



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE

INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación de la Teoría de Restricciones para Incrementar la productividad
en la empresa de Calzados Kevin’s, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO (A) INDUSTRIAL

AUTOR

Angulo Carranza, Jorge Daniel

Salirrosas Lizarraga, Pathy Darly

ASESOR

Mg. Carlos Alberto, Rojas Ciudad

LINEA DE INVESTIGACION

Gestión empresarial y productiva

TRUJILLO - PERÚ

2019

PAGINA DE JURADO

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por **Jorge Daniel Angulo Carranza, y Pathy Darly Salirrosas Lizarraga**; cuyo título es:

“Aplicación de la Teoría de Restricciones para Incrementar la productividad en la empresa de Calzados Kevin’s, 2018”

.....
MG. ELMER TELLO DE LA CRUZ

PRESIDENTE

.....
MG. SEGUNDO ULLOA BOCANEGRA

SECRETARIO

.....
MG. CARLOS ROJAS CIUDAD
VOCAL

DEDICATORIA

A mis hermanos Carlos, Caroll, Yuli, Rocky, Alain por acompañarme en esta travesía de ardua labor y sacando lo mejor de mí para mejorar como persona, como a mis sobrinas Layla y Luhana que las amo con todo mi corazón.

A mis padres, Silvia y Jorge por todo el trabajo que han realizado para darme lo necesario y formarme como una persona con valores.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad César Vallejo por formarnos y brindarnos de manera integral una educación académica de carácter riguroso y humanístico durante nuestra formación por 5 años, a cada uno de nuestros docentes por y transmitirnos sus conocimientos, consejos, experiencias de tal forma que contribuyeron al fortalecimiento de nuestras habilidades como de competencias profesionales, y a la vez de manera en particular a nuestros tres asesores que estuvieron con nosotros acompañándonos durante mi proceso al desarrollo de esta investigación, a los Ingenieros: Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra, Carlos Rojas Ciudad y Andrés Alberto Ruiz Gómez, a quienes respetamos y admiramos.

De la misma forma, un mención especial a la empresa que fue objeto de nuestro estudio Empresa de Calzados Kevin's, cuya representante que nos facilitó el ambiente para poder establecer y reafirmar nuestro estudio de investigación a la Mercadóloga Liliana Edith Vergara Rodríguez, quien estuvo de acuerdo desde un principio en poder brindarnos y resolver cualquier duda de cada uno de los procesos.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo **Jorge Daniel Angulo Carranza** Con DNI N° **75385240**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 22 de Mayo del 2019

Jorge Daniel Angulo Carranza

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo **Pathy Darly Salirrosas Lizarraga** Con DNI N° 75885614, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 22 de Mayo del 2019

Pathy Darly Salirrosas Lizarraga

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de la Teoría de Restricciones para Incrementar la productividad en la empresa de Calzados Kevin’s, 2018”, la cual contempla siete capítulos:

Capítulo I: Introducción, donde se describen la bases teóricas y empíricas que ayuden a dar solución a la problemática planteada, indicando la justificación del estudio, su problema, hipótesis y objetivos que se persiguen.

Capítulo II: Método, hace referencia al método, diseño, variables, población y muestra, así como las técnicas e instrumentos empleados y los métodos de tratamiento de datos.

Capítulo III: Donde específicamente se establecieron todos los resultados correspondientes a cada uno de los objetivos correspondientes de estudio, comenzando desde la definición de cada proceso, seguido de una toma de tiempos por actividad para encontrar la productividad inicial tanto de mano de obra como de materia prima y así poder dar solución al área cuello de botella planteado de acuerdo a la Teoría de Restricciones, estableciendo una comparación entre lo actual y propuesto de la productividad, concluyendo así con una evaluación financiera.

Capítulo IV al V: Contempla secuencialmente las discusiones, conclusiones de cada objetivo, donde se llegó a concluir que la aplicación de la Teoría de Restricciones se resolvía a través de un ayudante en el área de armado para la reducción de tiempos de las operaciones del área cuello de botella, así como la implementación de las “5S”

Capítulo VI: Las recomendaciones pertinentes acorde al estudio

Capítulo VII: Presenta el resumen de las fuentes bibliográficas usadas en base a la norma ISO 690.

Esta investigación ha sido elaborada en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Los Autores

ÍNDICE

PAGINA DE JURADO	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
I. INTRODUCCIÓN	
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	4
1.2. ANTECEDENTES	6
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	10
1.4. ¿FORMULACIÓN DEL PROBLEMA?	17
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	17
1.6. HIPÓTESIS:.....	17
1.7. OBJETIVOS.....	18
1.7.1. Objetivo general	18
1.7.2. Objetivos específicos.....	18
II. MARCO METODOLÓGICO	
2.1. TIPO DE ESTUDIO.....	20
2.2. DISEÑO DE INVESTIGACION	20
2.3. VARIABLES	21
2.3.1. Identificación de variables	21
2.3.2. Operacionalización de variables.....	22
2.4. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	24
2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	24
2.6. MÉTODO DE ANALISIS DE DATOS.....	25
2.7. ASPECTOS ÉTICOS.....	25
III. RESULTADOS	
3.1. DETERMINAR LA PRODUCTIVIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA	27
3.1.1. Generalidades de la Empresa:.....	27

3.1.2.	Descripción de los procesos de producción de calzado:.....	30
3.1.3.	Máquinas del Proceso Productivo.....	34
3.1.4.	Diagrama analítico de procesos	36
3.1.5.	Estudio de tiempos.....	42
3.1.6.	Estimación de la productividad actual (pre –test)	48
3.2.	APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES	51
3.2.1.	Restricciones del proceso productivo del calzado sport para hombre	51
3.3.	DETERMINAR EL IMPACTO LUEGO DE LA APLICACIÓN DEL TOC SOBRE LA PRODUCTIVIDAD:	85
3.3.1.	Estudio de tiempos (post – test)	85
3.3.2.	Estimación de la productividad actual (Post - Test):.....	91
3.3.3.	Evaluación Técnica y Estadística del Impacto sobre el incremento de la productividad (Pre Test – Post Test):	94
3.4.	EVALUAR LAS MEJORAS A TRAVÉS DE UN ANÁLISIS FINANCIERO:	97
IV. DISCUSIONES		
V. CONCLUSIONES		
VI. RECOMENDACIONES		
VII. REFERENCIAS		
A.	LIBROS	111
B.	TESIS	112
C.	LINKOGRAFIAS	113
ANEXOS		
A.	ANEXO DE TABLAS.....	115
B.	ANEXO DE FIGURAS.....	126
C.	ANEXO DE FORMATOS	129
D.	DOCUMENTOS	138

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Holguras recomendadas por ILO.....	116
TABLA 2: Tabla de valoración de Westinghouse.....	116
TABLA 3: “Matriz de relación”.....	117
TABLA 4: Tabla de frecuencias.....	117
TABLA 6: Descripción del proceso de producción de calzados.....	30
TABLA 7: Relación de máquinas y equipos del proceso productivo.....	34
TABLA 8: Tamaño de la muestra del proceso de producción. Calzados Kevin’s 2018 – Pre test.....	43
TABLA 9: Tiempo observado de acuerdo al tamaño de la muestra del proceso de producción. Calzados Kevin’s 2018 –Pre test.....	44
Tabla 10: Cálculo del tiempo estándar de las actividades del proceso de producción. Calzados Kevin’s. 2018.....	46
TABLA 11: Cálculo de la capacidad instalada.....	48
TABLA 12: Cálculo de las unidades planificadas (pares).....	49
TABLA 13: Productividad - octubre 2018 (PRE - TEST).....	50
TABLA 14: Cuestionario restricciones en producción en la empresa de Calzados Kevin’s 2018.....	52
TABLA 15: Resumen de cuestionario de restricciones en producción en la empresa de Calzados Kevin’s 2018.....	53
TABLA 16: Identificación de las restricciones en producción Empresa de Calzados Kevin’s.....	54
TABLA 17: Resumen del tiempo de áreas del proceso productivo en la Empresa de Calzados Kevin’s.....	54

TABLA 18: Resumen del Actividades Improductivas de las áreas del proceso productivo en la Empresa de Calzados Kevin's.....	55
TABLA 19: Técnica de los 5 ¿Por qué? Empresa de Calzados Kevin's 2018 – Problema “Transportes Innecesarios”	56
TABLA 20: Técnica de los 5 ¿Por qué? Empresa de Calzados Kevin's 2018 – Problema “Desorganización y Desorden”	56
TABLA 21: Diagrama Hombre - Hombre.....	60
TABLA 22: Comparación del tiempo ciclo de las actividades del área de Armado.....	62
TABLA 23: Cronograma de limpieza e inspección en el área del proceso productivo en la empresa de Calzados Kevin's 2018.....	78
TABLA 24: Comparativo de mejoras de las 5'S.....	81
TABLA 25: Cronograma de Capacitaciones.....	83
TABLA 26: Tamaño de muestra del proceso de producción en la empresa de calzados Kevin's 2018.....	86
TABLA 27: Tiempo observado de acuerdo al tamaño de la muestra del proceso de producción. Calzados Kevin's 2018–Post test.....	87
TABLA 28: Cálculo del Tiempo estándar de las actividades del proceso de producción. Calzados Kevin's. (Post-Test) 2018.....	89
TABLA 29: Cálculo de la capacidad instalada (Post-Test).....	91
TABLA 30: Cálculo de las unidades planificadas (pares) – (Post-Test).....	92
TABLA 31: Productividad - noviembre 2018 (POST - TEST).....	93
TABLA 32: Variación de la Productividad Octubre - noviembre 2018, Empresa de Calzados Kevin's (POST - TEST).....	94
TABLA 33: Costo M.P. antes de la Implementación.....	118

TABLA 34: Costo M.O. antes de la Implementación.....	118
TABLA 35: Costos Indirectos antes de la Implementación.....	118
TABLA 36: Costos de Transporte antes de la Implementación.....	119
TABLA 37: Costos M.P. después de la Implementación.....	119
TABLA 38: Costos M.O. después de la Implementación.....	119
TABLA 39: Costos Indirectos después de la Implementación.....	120
TABLA 40: Costos Fijos después de la Implementación.....	120
TABLA 41: Costos de Transporte después de la Implementación.....	120
TABLA 42: Tamaño de muestra del proceso de producción del área de armado en la empresa de calzados Kevin's 2018.....	121
TABLA 43: Tiempo observado de acuerdo al tamaño de la muestra del proceso de producción del área de armado. Calzados Kevin's 2018– Post test.....	122
TABLA 44: Cálculo del Tiempo estándar de las actividades del proceso de producción del área de armado Calzados Kevin's. 2018.....	124

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Formas del Diagrama Analítico de Procesos.....	127
FIGURA 2: Diagrama de Ishikawa.....	128
FIGURA 3: Diagrama de Pareto.....	128
FIGURA 4: Ubicación Geográfica – Empresa de Calzados Kevin’s.....	28
FIGURA 5: Organigrama Estructural. Empresa de Calzados Kevin’s 2018.	28
FIGURA 6: Organigrama funcional de la empresa Calzados Kevin’s, 2018	29
FIGURA 7: Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Cortado; Empresa de Calzados Kevin’s 2018	37
FIGURA 8: Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Desbastado; Empresa de Calzados Kevin’s 2018.....	38
FIGURA 9: Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Perfilado; Empresa de Calzados Kevin’s 2018	39
FIGURA 10: Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Armado; Empresa de Calzados Kevin’s 2018	40
FIGURA 11: Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Alistado; Empresa de Calzados Kevin’s 2018	41
FIGURA 12: Causas de restricciones en la empresa de Calzados Kevin’s 2018....	53
FIGURA 13: Fotografías Área de Armado – Antes	59
FIGURA 14: Fotografías Área de Armado – Después	59
FIGURA 15: Diagrama Radial de los resultados de la evaluación previa de las 5’s.....	63
FIGURA 16: Comparativo del % Actual VS el % Esperado.....	64
FIGURA 17: Comparativo del % Actual VS el % Por Mejorar.....	79
FIGURA 18: Diagrama Radial de los resultados Post evaluación de las 5’s.....	79
FIGURA 19: Comparativo del % Actual VS el % Esperado (Después).....	80
FIGURA 20: Comparativo del % Actual VS el % Por Mejorar. (Después).....	81
FIGURA 20: Diagrama de Gantt de Capacitación.....	84

RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación de la Teoría de Restricciones para incrementar la productividad en la Empresa de Calzados, 2018”, es de tipo preexperimental. La población estuvo considerada por todos los modelos de calzados producidos de manera diaria por docena tomadas en un rango de 10 días como periodo de prueba. Para lo cual se empleó formato de Registros de tiempos, estudio de tiempos y Diagramas Analíticos de Procesos, para así determinar la productividad en base a la Eficiencia y Eficacia. Luego de este análisis se estableció que la productividad actual de la Empresa es del (46%); es a partir de ello que de acuerdo a la Teoría de restricciones, se aplicó una encuesta a los trabajadores identificándose (03) problemas, y para ello se atacó al área cuello de botella es decir la primera restricción para la reducción de tiempos de las operaciones mediante la contratación de un nuevo personal para reducir el tiempo de las actividades en un 73% y atacamos la segunda restricción la aplicación de la metodología de las 5's generando un incremento del (67.48%) y un cronograma de capacitaciones para el cumplimiento por parte de la organización y en los costos una variación del ROI al 380%. Lo que se permite concluir que el incremento de la productividad se estableció de manera positiva a través de un valor porcentual del (46%) a un (53%) a través de su eficiencia y eficacia.

Palabras Clave: Productividad, Eficiencia, Eficacia, Teoría de Restricciones

ABSTRACT

This research entitled "Application of the Theory of Constraints to Increase Productivity in the Footwear Company, 2018", is of a pre-experimental type. The people was considered by all models of shoes produced daily by dozens taken in a range of 10 days as a trial period. For which it was used the format of Time Records, study of times and Analytical Diagrams of Processes, in order to determine the productivity based on the Efficiency and Effectiveness. After this analysis it was established that the current productivity of the Company is (46%); it is from this that according to the Theory of Restrictions, a survey was applied to the workers identifying (03) problems, and for it the bottleneck area was attacked, that is to say the first restriction for the reduction of times of the operations by means of the hiring of a new personnel to reduce the time of the activities in 73% and we attacked the second restriction the application of the methodology of the 5's generating an increase of (67).48%) and a training schedule for compliance by the organization and in costs a variation of ROI to 380%. This allows us to conclude that the increase in productivity was established in a positive way through a percentage value from (46%) to (53%) through its efficiency and effectiveness.

Keywords: Productivity, Efficiency, Efficiency, Theory of Constraints

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Actualmente en el mundo el incremento del peso de las normas ISO en las empresas se ha reflejado este año un aumento del 8%, en relación con los datos del año 2015, alcanzando la cifra de 1.644.357 certificados. Este se mantiene con una presencia en 201 países, alcanzando la cifra de 1.106.356 certificados en todo el mundo, siendo el primero China con 350.631 certificados. (SBQ CONSULTORES, 2017). Así también en uno de los países donde la productividad se ve bien reflejada es en Estados Unidos debido que tuvo un crecimiento de 105.08% hasta el segundo trimestre del 2018 debido a la modernización en sus industrias manufactureras, (Temáticas, 2018). De acuerdo con el estudio del BID, la productividad total de factores del Perú en los 45 últimos años ha sufrido una variación negativa. Para el período 1970-2015, cayó 0,3%, detrás de Ecuador (+0,7%), Colombia (+0,2%) y Bolivia (+0,1%). (El Comercio , 2018)

En el Perú actualmente solo el 1% del total de empresas formales se encuentran con sistemas de gestión de calidad, lo cual revela que existe un gran trabajo para convencer a las restantes de que caminen por el sendero de la competitividad. (INACAL, 2016). Además de acuerdo a The Conference Board, la Productividad Total de Factores (PTF) del Perú disminuyó en 7.8% entre 2011 y 2014, registrándose su peor caída en el último año (-4.5%), así lo reveló el Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP) de la Cámara de Comercio de Lima (CCL). (Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial, 2015)

Con esta realidad se hace necesario que este sector gestione más eficientemente optimizando sus recursos, de manera que le permite competir con mayor eficiencia con las empresas. Es así como el calzado que se produce en Trujillo es vendido en todas las partes de Perú por medio de una amplia red comercial y se pronostica que producimos más del 50% del calzado del país. (Bow, 2011)

La empresa de calzados Kevin`s ubicada en Trujillo, se dedica a la producción de zapato sport para hombre, el cual inició en el año 2003 en el

pasaje Vicente Morales N° 635, El Porvenir Trujillo – La Libertad, fundada por la Sra. Liliana Edith Vergara Rodríguez con la ayuda de su esposo. En aquellos tiempos contaban con maquinarias como una perfiladora, desbastadora, rematadora y dos caballetes. Así también contaba con un total de mano de obra de 5 personas, produciendo de 8 a 10 docenas de calzado semanalmente. Años más tarde la Sra. Liliana decidió comprar una casa en la calle progreso Mz B lote 8, Trujillo – La Libertad y seguir con la producción de calzado con más comodidad. Actualmente la empresa cuenta con 5 áreas de producción las cuales son: cortado, desbastado, perfilado, armado y alistado.

Para identificar los problemas se realizó una entrevista a la dueña de la empresa la cual se plasmó en un diagrama de Ishikawa (Ver Figura 2), matriz de relación (Ver Tabla 4), tabla de frecuencias (Ver Tabla 5), y un diagrama de Pareto (Ver Figura 3).

Luego de aplicar estas herramientas, se determinaron las principales causas que inciden en la baja productividad de la empresa las cuales son: La falta de orden de los materiales en el área (19%), falta de supervisión(33%), falta de mantenimiento preventivo (48%), falta de capacitación (59%) y la inexistencia de estándares de trabajo (70%)

Por lo tanto analizaremos estos problemas aplicando la teoría de restricciones, para así incrementar la productividad en el proceso productivo de la empresa de calzados Kevin`s

1.2. ANTECEDENTES

Para la investigación de antecedentes, se consideró tomar rubros diferentes, dado que no se encontró la cantidad suficiente sobre tesis dedicada al rubro del calzado.

Como referentes en esta investigación contamos con los siguientes antecedentes:

La investigación de (CUJANO CALUÑA, 2018) en su trabajo de investigación para obtener el grado de master (MSc) en ingeniería industrial y productividad, realizada en Quito en la Escuela Politécnica Nacional, titulada: “Incremento de la productividad en el molino MP5 de fabricación de papel tissue, de la empresa familia sancela del Ecuador S.A., a través de la “TOC”, cuyo objetivo era determinar los diferentes cuellos de botella que restringían la capacidad de producción de pasta de celulosa reciclada y de los grandes rollos de papel tissue. La metodología ejecutada fue el balance de entradas y salidas en la planta de preparación de pasta; se determinó el equipo que estaba trabajando al máximo de su capacidad y se explotó dicha restricción mediante el montaje de un segundo equipo que trabaje en paralelo, mediante lo cual se consiguió incrementar la capacidad de producción de pasta de celulosa reciclada en 20%. Por medio del análisis de ABC de paros del molino MP5, se determinó los tiempos más relevantes que causaban pérdidas de producción, así se eliminaron ciertos casos y se redujeron los tiempos de paro. Se concluyó que el impacto fue el incremento de la productividad del molino MP5 del 6,7%. (CUJANO CALUÑA, 2018)

Así mismo, (MAYORCA CHÁVEZ, 2017) en su trabajo de investigación para obtener el grado de Magíster en Ingeniería Industrial, realizada en Quito, en la Escuela Politécnica Nacional, titulada: “Incremento de la productividad en el Área de envasado de producto final, en una planta procesadora de Harina de trigo utilizando la metodología de la Teoría de Restricciones”; para el desarrollo de esta investigación se aplicó como metodología de estudio la aplicación de la teoría de restricciones, lo cual buscó determinar el incremento de la productividad identificando el cuello de botella en las

operaciones, mediante el uso de un cuestionario a la jefatura como diagnostico principal y la aplicación de la herramienta de simulación Simul8, que cuyos resultados del software se reflejó en la información dada a través de mediciones y evaluaciones para poder identificar la restricción del área, que a través de una balance de líneas a los operarios, aplicadas en un periodo de tres meses. Llegando a la conclusión que se incrementó la productividad del área en 24,7% por medio del establecimiento de una envasadora automática de carrusel y de un par de silos, donde el costo estimado fue de \$780 216, financiamiento recuperado en 4 años y 9 meses de acción. (MAYORCA CHÁVEZ, 2017)

Además (POMA, 2017), en su trabajo de investigación con motivo de optar el título profesional de Ingeniero Industrial, realizada en Huancayo en la Universidad Continental, titulada “Teoría de restricciones y su relación con la productividad de la empresa creaciones Karen, en el año 2016” buscó determinar de qué manera la teoría de restricciones se relaciona con la productividad, para lo cual se aplicó un diagrama de operaciones de procesos (DOP), diagrama analítico de procesos (DAP), diagrama de recorrido del proceso de producción, análisis de las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias, así como los indicadores de productividad los cuales son: la productividad total de la empresa (PTE), productividad de mano de obra, productividad de materia prima, eficacia, eficiencia. Con el estudio se obtuvo lo siguiente: al eliminar los cuellos de botella, se incrementó correlativamente la productividad a 1.06 que representa 13.98% para setiembre y diciembre de un estado inicial de 0.93, el tiempo de paralización de las maquinarias difiere de forma positiva disminuyendo el tiempo en promedio de 0 a 30 minutos, la productividad de mano de obra difiere de forma positiva ya que el primer semestre es de 0.55 y en el segundo periodo fue de 0.90 resultando una diferencia de 0.35, la productividad de materia prima difiere de forma positiva ya que en el primer semestre es de 0.06 y el segundo periodo fue de 0.07 resultando una diferencia de 0.01, la eficacia difiere de forma positiva ya que en el primer semestre es de 0.77 y el segundo fue de 1.11, resultando una diferencia de

0.34, la eficiencia difiere de forma positiva ya que el primer semestre es de 0.75 y en el segundo periodo fue de 0.78 resultando una diferencia de 0.03 en promedio fue de 78.41%, es decir se ha utilizado racionalmente al 78.41% los recursos programados y al 21.59% irracionalmente y la efectividad difiere de forma positiva ya que el primer semestre es de 0.58 y en el segundo periodo fue de 0.87 resultando una diferencia de 0.29. La empresa durante el segundo semestre se encuentra en el 87.80% del camino para alcanzar la máxima productividad. (POMA, 2017)

De la misma manera (MEZA HILARIO, 2017), en su trabajo de investigación con motivo de optar por el título de Ingeniera Industrial, realizada en Lima en de la Universidad César Vallejo, titulada “Aplicación de la teoría de restricciones para mejorar la productividad de la sede Chorrillos – LVESA en la empresa Flashman S.A.C San Miguel, 2017” la cual buscó aumentar la productividad y para ello emplearon los siguiente métodos como primer paso de la TOC: DAP, estudio de tiempo y los indicadores de productividad. Luego para subordinar las restricciones utilizaron lo siguiente: programa de capacitación de operarios, charlas y dinámicas para el estrés laboral, programa de inspecciones, programa de alertas web para mejorar el control del personal, y una guía de limpieza de buses. Concluyéndose que se logró aumentar la productividad, ya que anteriormente se tenía una productividad del 63%, y después se logró un 81%, produciéndose así un aumento de 28.57%

Antes la eficiencia tenía valor de 69.36%, después de la aplicación se logró un valor de 81.24%, produciéndose así un aumento de 17.13%. La eficacia presenta una mejora de 9.34%, ya que antes era 91.11% y posteriormente 99.62%. (MEZA HILARIO, 2017)

La investigación (RODRÍGUEZ LÓPEZ, 2015) en su trabajo de investigación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, realizada en Trujillo en de la Universidad César Vallejo ,titulada “Mejora del proceso productivo mediante teoría de restricciones para aumentar la productividad de la empresa de calzados Gian Pierre en el año 2015” Para ello utilizaron las siguientes herramientas: Matriz FODA, MEFE, MEFI, toma de tiempos, DAP, programación lineal y los indicadores de productividad. Logrando que la productividad diaria total inicial de 6.7 incremente entre 7.1%, y 8.5% para la producción de 4,5 y 6 docenas de calzado, obteniendo así un incremento de 5.9% y 26%. (RODRÍGUEZ LÓPEZ, 2015)

Finalmente, (MENDEZ ALAYO, 2017) en su trabajo de investigación para obtener el título profesional de ingeniero industrial, realizada en Trujillo en la Universidad César Vallejo, titulada: “Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar la productividad de la empresa Representaciones Metálica LOLO, 2017” Para lo cual se empleó como técnicas: DAP, tiempo estándar, ciclo de PHV, 5 Why, mantenimiento preventivo, 5S y los indicadores de productividad. Obteniendo como resultado que las restricciones eran exceso de tiempo en el proceso de pintado (cuello de botella), desorden del ambiente, y desorganización de materiales y equipos. La explotación de las restricciones realizadas con el apoyo del ciclo PHVA logró reducir el tiempo de cuello de botella en un 12.11% y mejorar la organización de las áreas en un 93.75% con la implementación de las 5S. Además se logró aumentar los indicadores del TOC: Throughput (368%), el retorno sobre la inversión (269%), y utilidad neta (752%), incrementando así la productividad en 36%. (MENDEZ ALAYO, 2017)

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

A continuación se describirá los conceptos importantes de la teoría de restricciones (TOC), y la productividad

El **TOC** está basada que toda organización se funda para cumplir una meta. Es así como cualquier sistema tiene como finalidad tener utilidades, por ello tenemos que ser responsables acerca de los triunfos logrados, y que han estado definido por las limitantes que se ejecutan sobre la empresa. Sin duda si no existiera alguna limitante, los triunfos logrados serian infinitos. La finalidad de la teoría consiste en incrementar los ingresos en plazos cortos y largos, en paralelo con minimizar inventarios y gastos de operación. (ELIYAHU GOLDRATT, COX Y JEFF, 2013 p. 21)

Y es así como la **teoría de restricciones** gestiona la mejora continua de las organizaciones, para ello suprimiendo todas sus restricciones que diagnostican el avance de la empresa (ELIYAHU GOLDRATT, COX Y JEFF, 2013 p. 73)

Todo sistema tiene por lo menos una restricción. Si esto no sucediera, entonces una empresa con objetivos lucrativos, debería tener utilidades ilimitadas. Es así como, una restricción es: “aquel recurso que limita a un procedimiento para obtener una mayor ejecución en relación con la meta (ELIYAHU GOLDRATT, COX Y JEFF, 2013 p. 78)

Un **cuello de botella** es aquel recurso cuya capacidad limita el proceso productivo de un proceso. (RICHARD B. CHASE, 2009 pág. 170). Este es **importante** ya que mejora los beneficios de la empresa ya que es más eficaz que el método de contabilidad de costos porque los materiales se desplazan rápidamente por el sistema. (LEE J. KRAJEWSKI, 2008 p. 255).

Actualmente la Teoría de Restricciones es considerada como mejora continua, el cual es utilizado directamente para solucionar conflictos en el proceso productivo con relación a la planificación de actividades, capacidad productiva y reducción de inventarios. Se estima actualmente como una técnica fácil de usar a las empresas y solucionar conflictos del proceso de

fabricación. La teoría fue aplicada por primera vez en la empresa Toyota, el cual se estima ser complicadas de copiar, debido que para una producción ajustada una implementación es imprescindible cambiar la manera de pensar de los diferentes niveles de una organización, no es fácil liderar y aplicarlo. (SUÑE, y otros, 2006 p. 24)

La teoría de restricciones presenta su sistema de mejora continua, en la cual se nombran los **5 pasos para la teoría de restricciones**:

1. Identificar la Restricción: Se considera como algo complicado, ya que requiere examinar completamente un proceso para así encontrar aquel proceso que limita los objetivos. Una línea con restricciones tiene una etapa muy frágil la cual se produce en algún lado, donde el estudio no limita únicamente a los procesos de operación, también a toda la organización en general
2. Explotar la Restricción: Necesitamos hallar metodologías capaces de aumentar la limitante, es decir obtener una gran cantidad de Throughput (rapidez en la que el sistema obtiene ganancias)
3. Subordinar todo a la Restricción: Implica el uso seguro de la limitante que es lo fundamental, ayudar en 100% al cumplimiento máximo de la limitante
4. Elevar la Restricción: Significa que debemos aumentar la restricción en caso de que la capacidad sea faltante
5. Verificar si existe una nueva Restricción: Si la limitante sigue apareciendo en el proceso debemos volver al paso 1. (RICHARD B. CHASE, 2009 p.703)

Por consiguiente para realizar el enfoque del TOC, utilizaremos las siguientes herramientas

El **Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)**, Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el

empaque o arreglo final del producto terminado. (Ver Anexos Figura: Figura 1) (ROBERTO GARCIA MARTINEZ, 2010 p.42)

El **estudio de tiempos** es un método el cual consiste en medir una muestra del trabajo o actividad de la mano de obra tomando en cuenta lo siguiente:

1. Definir el proceso a analizar
2. Distribuir el área o proceso de análisis en subprocesos o elementos
3. Determinar el número de muestras que deben calcular
4. Medir y anotar los tiempos de los subprocesos calculados
5. Suprimir los tiempos defectuosos de cada subproceso
6. Determinar la media aritmética de los tiempos para aplicar el tiempo estándar (RENDER, 2008 p. 517) (Ver Anexos Formato: Formato C1)

El **tamaño de la muestra** Este sistema se utiliza cuando hay que calcular los tiempos de gran número de tareas hechas en puestos de trabajo diferentes. Para su ejecución práctica es preciso disponer de un reloj registrador de tiempo que nos indique la hora de comienzo de terminación de cada tarea. (ROBERTO GARCIA MARTINEZ, 2010 p. 249)

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Donde:

n= tamaño de la muestra que deseamos hallar

n'= número de observaciones del estudio preliminar

\sum = suma de los valores

X= valor de las observaciones

La **valoración del ritmo de trabajo** El método Westinghouse sirve para calificar la actuación y se encuentra adaptado a la nivelación de todo estudio más que a la evaluación elemental, pero la forma para el estudio de tiempos no proporciona el espacio suficiente para evaluar la habilidad el esfuerzo, las condiciones y consistencia para cada elemento de cada ciclo.

(Ver Anexos Tabla: Tabla A1) (ROBERTO GARCIA MARTINEZ, 2010 p. 209)

Los **suplementos** nunca deben ser aceptados a simple vista. A menudo una investigación puede revelar que una tolerancia estricta es innecesaria o que por el contrario, haciéndola muy rigurosa, se pueden facilitar las operaciones subsecuentes de ensamble. (Ver Anexos Tabla: Tabla A2) (ROBERTO GARCIA MARTINEZ, 2010 p.224)

El **tiempo estándar** ese encuentra establecido por datos obtenidos después de una serie de fórmulas. Para ello se siguen las pautas siguientes:

- Tiempo promedio: Procedemos a sumar los tiempos que consistentes, para luego calcular el tiempo promedio.

Cálculo de los tiempos observados a tiempos normales: Se realiza el producto del tiempo promedio por actividad y la valoración de este.

$$TN = TO * (1 + \% \text{valoración})$$

Después se hará la cuenta del tiempo concedido por elemento, el cual se hará a través de la multiplicación del tiempo normal por el porcentaje del suplemento correspondiente

- Tiempo Estándar (TE): es igual a la suma de tiempos elementales

$$TS = TN * (1 + \% \text{suplementos}) \text{ (ABRAHAM, 2008 p. 86)}$$

La **espina de Ishikawa** radica en determinar la concurrencia de un suceso o hecho desventajoso, esto es, el efecto, como la “cabeza del pescado” y, por consiguiente, determinar los hechos pertenecientes, esto es, las causas, como las “espinas del pescado” (RENDER, 2008 p.517)

En el **diagrama de Pareto** los elementos importantes están reconocidos y calculados, para después ordenarse de manera descendente, como una distribución acumulativa. Por lo general, 20% de los elementos analizados son 80% o más de la actividad total. (FREIVALDS, 2009 p.18)

La **capacidad** es el volumen de producción (Throughput) o número de unidades que puede alojar, recibir, almacenar o producir una instalación en un periodo de tiempo específico. Así tenemos:

La **capacidad de diseño** es la producción teórica máxima de un sistema en un periodo dado bajo condiciones ideales. La mayoría de organizaciones operan sus instalaciones a una tasa menor que la capacidad de diseño, prefieren operar quizá a un 82% de la capacidad de diseño. Este concepto se denomina capacidad efectiva

La **capacidad efectiva** es la capacidad que una empresa espera alcanzar dadas las restricciones operativas actuales. A menudo la capacidad efectiva es menor que la capacidad diseñada (JAY HEIZER Y BARRY RENDER, 2008 p.172)

La **productividad** tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso en un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos.

FORMULA:

$$PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA \times EFICACIA$$

La eficiencia es la relación que existe entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

Fórmula:

$$EFICIENCIA = TIEMPO UTIL / TIEMPO TOTAL$$

La eficacia es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados. (HUMBERTO, 2010 p. 21)

$$EFICACIA = UNIDADES PRODUCIDAS / TIEMPO UTIL$$

La productividad es **importante** porque para mejorarla está en aumentar el número de salidas utilizando un nivel igual de entradas. El aumento de la productividad de un sistema está unido a los cambios en el entorno de negocios, industriales, el cual se planifican por el avance de la sociedad en general. La finalidad siempre es producir un bien con la calidad necesaria de la manera más rápida, cumpliendo los deseos del cliente y con la inversión mínima posible. (FREIVALDS, 2009 p.55).

Finalmente, es importante realizar un **análisis financiero** de la mejora implementada, puesto que este tiene como objetivo dar a conocer si el proyecto es rentable o no, y para ello se utiliza los indicadores financieros:

- Throughput : Es la rapidez a la que el sistema obtiene dinero a través de las ventas, recalando que si se produce algo y no se vende no será Throughput, sino solo un desperdicio. Es un término que es utilizado para el dinero que ingresa. Así también se traduce como la diferencia entre el precio de venta neto y los costos totalmente variables (fundamentalmente costo de la materia prima

$$T = PV - CTV$$

DONDE:

T= Throughput (S/. unidad)

PV= Precio de venta (S/. unidad)

CTV= Costos totalmente variables

- Gastos de operación: Se representa con la nomenclatura “GO”, que son aquellos gastos en que el sistema incurre en cada periodo con el objetivo mantenerlo operativo en la empresa

$$GO = S + GF$$

DONDE:

S= sueldos

GF= gastos de fabricación

- Utilidad neta: Se encarga de simplificar dos componentes distintos, producto y categoría de gasto, a una sola. Se obtiene de la diferencia entre el throughput y el gasto operativo.

$$UN = T - GO$$

DONDE:

UN= utilidad neta

T= Throughput total

GO= gastos de operación

- Retorno sobre la inversión (ROI): Es la relación de sobre el rendimiento total del sistema en base a la inversión realizada. (LEE J. KRAJEWSKI, 2008 p. 257).

$$ROI = UN / I$$

DONDE:

ROI= Retorno sobre la inversión

1.4. ¿FORMULACIÓN DEL PROBLEMA?

¿Cuál es el efecto de la aplicación de la teoría de restricciones sobre la productividad en la empresa de calzados Kevin's, 2018?

1.5. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica **teóricamente** pues la respuesta de la teoría de restricciones es que el procedimiento de un sistema difícil (empresa) está determinado por una cadena de recursos interdependientes (maquinas, equipos, centro de trabajo, instalaciones, materiales) sin embargo son pocos (cuellos de botella) los que limitan o condicionan la salida la producción en general, también es adecuado de manera **práctica** ya que al implementar la técnica de la teoría de restricciones permitirá conocer los cuellos de botella que limitan la creación de la empresa, permitiendo que esta sea más rentable en el negocio, además se justifica de manera **metodológica** ya que el investigador propone herramientas para medir las variables de estudio que servirá de guía a otros investigadores que deseen aplicar temas similares, por último se justifica de manera **económica** pues la teoría de restricciones se relaciona directamente con la productividad, y al aplicarla elevaremos la capacidad de los cuellos de botella generando así que la empresa utilice mejor sus recursos.

1.6. HIPÓTESIS:

La aplicación de la teoría de restricciones incrementa la productividad en la empresa de calzados Kevin's, 2018

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. Objetivo general

Aplicar la teoría de restricciones para incrementar la productividad en la empresa de calzados Kevin's, 2018

1.7.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis de la productividad actual de la empresa
- Implementar el modelo de la Teoría de Restricciones.
- Determinar el impacto luego de la aplicación del modelo de la TOC sobre la productividad
- Realizar el análisis financiero de las mejoras implementadas

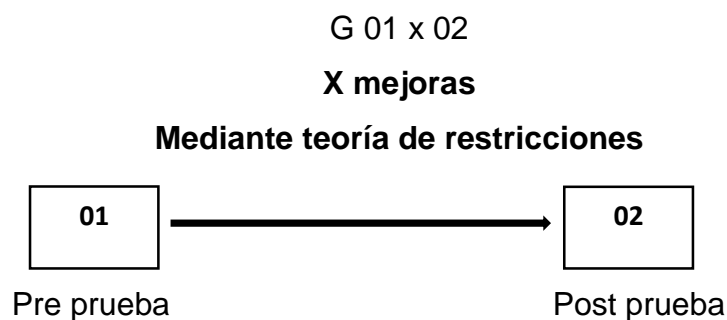
II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. TIPO DE ESTUDIO

Investigación aplicada se caracteriza porque busca aplicar las bases teóricas de la teoría de restricciones o TOC por sus siglas en inglés, para establecer una respuesta a la situación actual que existe en la empresa de estudio. Investigación experimental, porque se refiere a que los hallazgos encontrados mediante el estudio de problemas que son modificados por el investigador, a través de la alteración de variable teoría de restricciones para el incremento de la productividad de la empresa de calzado. Además es de tipo longitudinal porque la información en dos mediciones específicos de tiempo

2.2. DISEÑO DE INVESTIGACION

Pre experimental ya que se realizará mejoras del proceso productivo mediante teoría de restricciones para determinar su efecto en la variable dependiente (productividad) mediante un pre y post test



G: grupo o muestra

01, 02: observaciones de la productividad

X: mejoras del proceso productivo mediante teoría de restricciones

2.3. VARIABLES

2.3.1. Identificación de variables

La teoría de restricciones es una metodología de gestión que busca la mejora continua de las organizaciones, para ellos eliminando todas sus restricciones o cuellos de botella que determinan el rendimiento de la empresa. (ELIYAHU GOLDRATT, 2008). Para ello utilizaremos las herramientas como: diagrama analítico de procesos (DAP), estudio de tiempos, espina de Ishikawa, diagrama de Pareto, los 5 ¿por qué?, como los evaluadores financieros y económicos del TOC

2.3.1.1. Variable dependiente (cuantitativa): productividad

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso en un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. (HUMBERTO, 2010) Serán medidos a través de la eficiencia y eficacia

2.3.2. Operacionalización de variables

Tabla 5: Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Teoría de restricciones (TOC)	Es una metodología de gestión que busca la mejora continua de las organizaciones, para ellos eliminando todas sus restricciones o cuellos de botella que determinan el rendimiento de la empresa (ELIYAHU GOLDRATT, 2008).	Proceso el cual identifica las restricciones (cuellos de botella) del proceso productivo, para luego eliminarlas permitiendo que la empresa sea más productiva		
		Diagrama analítico de procesos (DAP)	Operaciones que se realiza en cada área	Razón
		Estudio de tiempos	Promedio = (Observaciones/ Total de numero de ciclo) Tiempo Normal = Tiempo promedio x Factor de Valoración Tiempo estándar = Tiempo normal * (1 + Tolerancias)	Razón
		Diagrama de Ishikawa	Causas de la consecuencia	Nominal
		Diagrama de Pareto	80% bastante incidente en el problema, 20% poco incidente en el problema	Razón
		Análisis financiero	Throughput = PV - CTV $G0 = S + GF$	Razón

			Utilidad neta= T - GO Retorno sobre la inversión = UN / I	
PRODUCTIVIDAD	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso en un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. (HUMBERTO, 2010)	Productividad Eficiencia Eficacia	<i>Eficiencia x Eficacia</i> $Eficiencia = \frac{Tiempo\ productivo\ real}{Tiempo\ productivo\ programado} * 100 \%$ $Eficacia = \frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ productivo\ real} * 100 \%$	Razón

2.4. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

La población estuvo constituida por 7 operarios que laboran en la empresa de calzados Kevin's, de las cuales todas intervienen en el proceso productivo de la fabricación de calzados Sport para hombre, en el año 2018. La muestra censal del área de producción es la misma que la población, el marco muestral, es de acuerdo al estudio de tiempos realizados durante 10 días de trabajo de la producción de docenas de calzado y la unidad de análisis son cada uno de los colaboradores en la empresa de estudio bajo su régimen de pago por destajo.

2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para cumplir con los objetivos específicos se procederá a utilizar las siguientes técnicas y herramientas:

Para analizar la productividad actual de la empresa, se procedió a realizar una observación directa del área de producción para plasmarlo en un diagrama analítico de procesos (DAP). Luego se realizó la observación directa para determinar así el tiempo estándar de cada actividad del proceso productivo, utilizando para ello el cronómetro digital y una ficha de registro de tiempos (Ver Anexos Formato: Formato C1) por diez días. Además se empleó la técnica de observación directa en el campo de estudio y como herramienta fichas de registro de producción diaria, en la cual se registrará la productividad de mano de obra hallando así la eficiencia y eficacia de esta

Para aplicar la metodología de teoría de restricciones primero se identificó la restricción, la cual previamente se había realizado una entrevista a la dueña de la empresa (Ver Anexos Formato: Formato 1) para conocer de manera general esta y la encuesta (Ver Anexos Formato: Formato 3) dirigida a los operarios, con la cual se determinó las restricciones más relevantes de la empresa. Luego se procedió a explotar las restricciones a través de la contratación de un ayudante y la aplicación de la metodología de las "5S", sin embargo esto se realizó en el paso cuatro de la teoría ya que en este paso no se deben realizar inversiones para incrementar la capacidad. Así

también para el paso tres Para el paso tres según Goldratt dice que Implica el uso seguro de la limitante que es lo fundamental, es decir ayudar en 100% al cumplimiento máximo de la limitante. Por ello para cumplir con esto se procederá a realizar en el paso siguiente de la teoría el cual es elevar la restricción

Por consiguiente en el paso cuatro que es elevar la restricción se procedió a implementar las mejoras propuestas en el paso dos.

Para analizar la situación financiera de las mejoras realizadas se determinó mediante el análisis de información y como herramienta la hoja de cálculo de Excel 2016

2.6. MÉTODO DE ANALISIS DE DATOS

Análisis inferencial:

Para realizar el análisis inferencial, primero debemos determinar el comportamiento de los resultados los cuales son paramétrico y no paramétrico. Este comportamiento es un análisis mediante los estadígrafos shapiro Wilk o el Kolgomorov Smirnov

Análisis descriptivos:

Por medio del análisis descriptivo se analizara el antes y después de nuestra variable independiente y sus dimensiones con Microsoft Excel 2016

2.7. ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación utiliza información propiamente citada con su respectivo autor la cual demuestra respeto a la propiedad intelectual, así mismo los datos de la empresa fueron obtenidos con honestidad y transparencia

III. RESULTADOS

3.1. DETERMINAR LA PRODUCTIVIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1.1. Generalidades de la Empresa:

La empresa de calzados Kevin's ubicada en Trujillo con RUC: 10180931142, se dedica a la producción de zapato sport para hombre, el cual inició en el año 2003 en el pasaje Vicente Morales N.º 635, El Porvenir Trujillo – La Libertad, fundada por la Sra. Liliana Edith Vergara Rodríguez con la ayuda de su esposo. En aquellos tiempos contaban con maquinarias como una perfiladora, desbastadora, rematadora y dos caballetes. Así también contaba con un total de mano de obra de 5 personas, produciendo de 8 a 10 docenas de calzado semanalmente. Años más tarde la Sra. Liliana decidió comprar una casa en la calle progreso Mz B lote 8, Trujillo – La Libertad y seguir con la producción de calzado con más comodidad. Actualmente la empresa cuenta con 5 áreas de producción las cuales son: cortado, desbastado, perfilado, armado y alistado.

- **VISIÓN:** “Para el 2023 ser una empresa de calzado competente y reconocida en el Perú por sus diseños variados, de calidad y excelentes materiales, con un gran acabado que el cliente prefiere”.

- **MISIÓN:** “Somos una empresa que produce calzado sport para hombre que brinda a nuestros clientes una variedad de diseños, con la comodidad y calidad que se merecen”.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

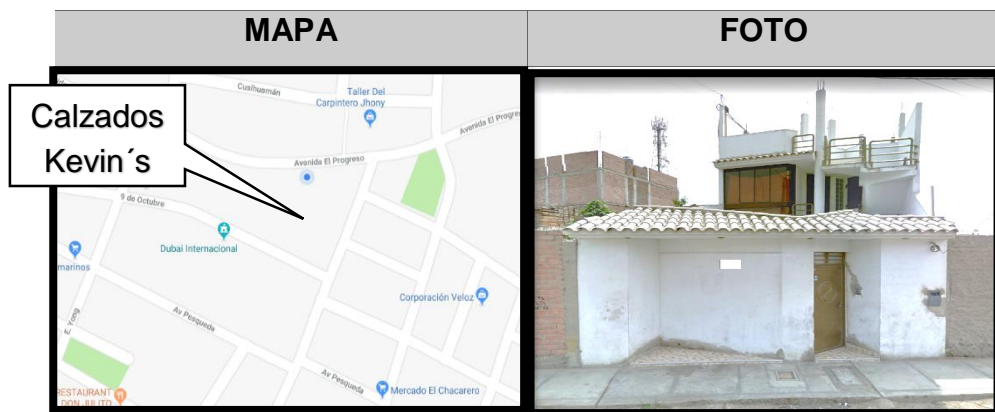


FIGURA 4: “Ubicación Geográfica – Empresa de Calzados Kevin’s
Fuente: Google Maps - (Calle progreso Mz B lote 8, Trujillo)

- Organigrama Estructural de la Empresa:

La empresa de Calzados Kevin’s se encuentra estructurado de la siguiente manera:

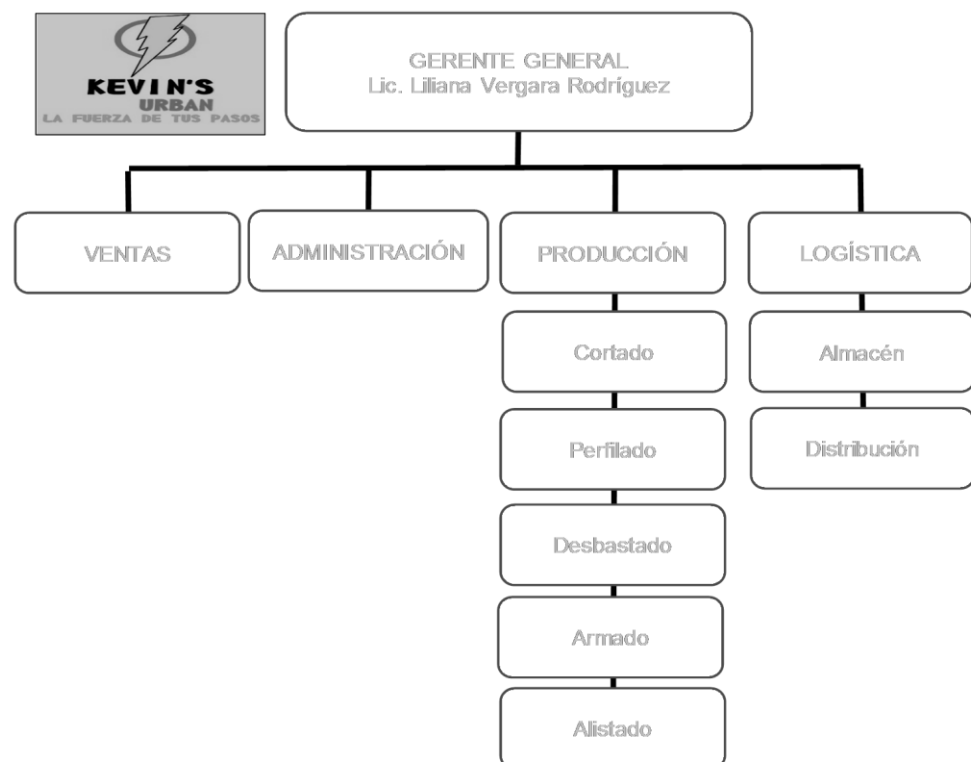


FIGURA 5: “Organigrama Estructural. Empresa de Calzados Kevin’s 2018”

– Organigrama Funcional de la Empresa:

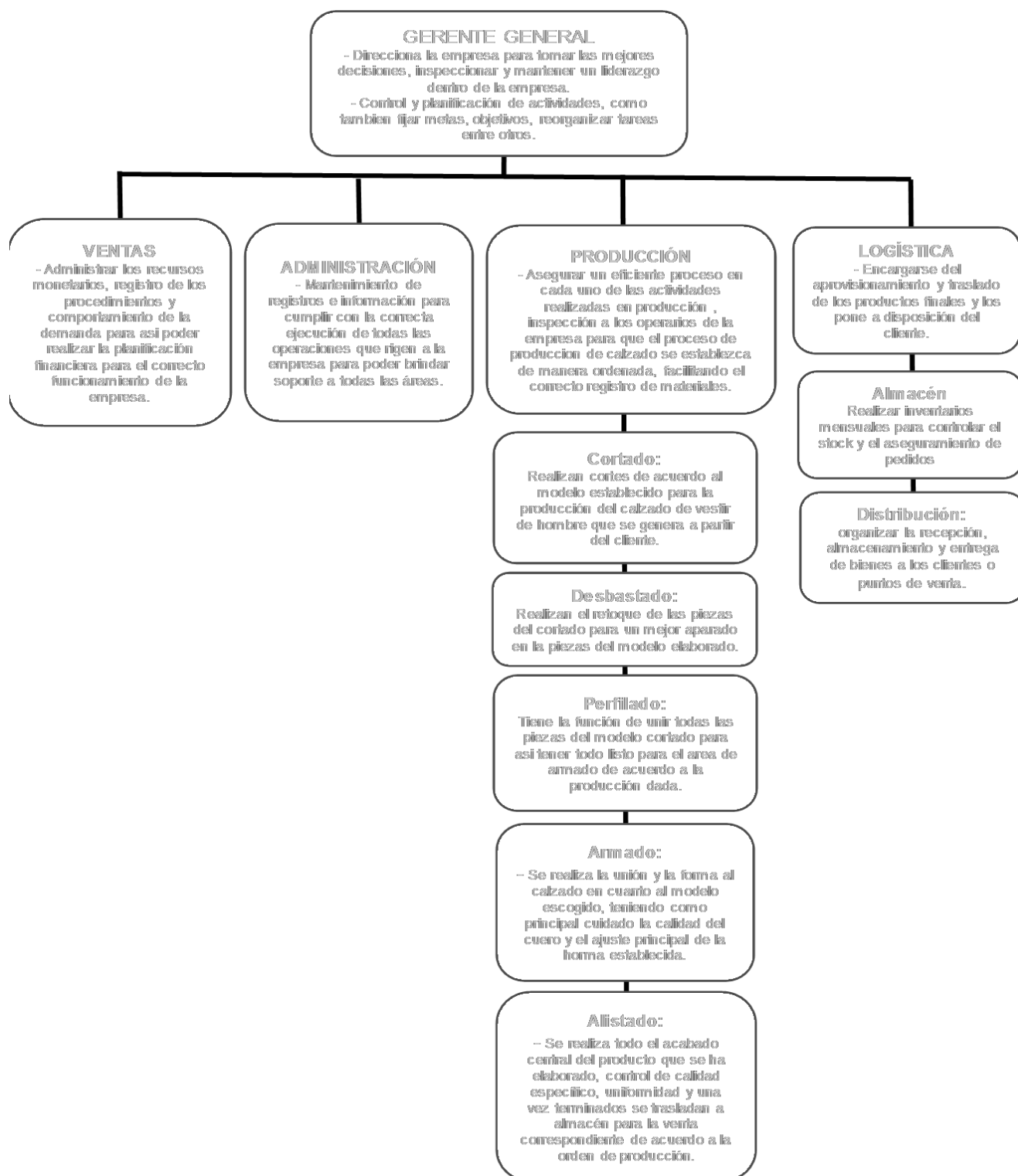


FIGURA 6: “Organigrama funcional de la empresa Calzados Kevin’s, 2018”
Fuente: Elaboración: Propia

3.1.2. Descripción de los procesos de producción de calzado:

Tabla 6: Descripción del proceso de producción de calzado. Calzados

ÍTEM	PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDAD
1	CORTADO	Marcado de Piezas	Traslado al área del modelo de calzado
			Buscar modelo a cortar
			Traslado al área de corte
			Reordenar cortes
			Verificar moldes
			Traslado al 3er piso de almacén
			Búsqueda de materiales
			Traslado al puesto de trabajo
			Traslado hacia el esmeril para afilar chaveta
			Afilar chaveta
			Traslado al área de corte
			Cortar cuero
			Inspección de corte
			Apilar piezas
			Marcado y enumerado de cada pieza
		Cortado de piezas	Cortado de esponja
			Inspección de corte
			Apilar piezas
			Cortado de elastic
			Inspección de corte
			apilar piezas
			Cortado de cuero sintético
			Inspección de corte
			Apilar piezas
			Marcado y enumerado de cada pieza
			Amarrado de cortes según tipo
			Traslado al área de desbastado
2	DESBASTADO	Desbastado de Piezas	Recepción de piezas cortadas
			Desamarrar cortes
			Reordenar cortes
			Clasificar piezas según modelo
			Inspeccionar piezas
			Desbastado de piezas
			Inspeccionar piezas
			Transportar al perfilado

3	PERFILADO	Pegado de Piezas	Recepción de piezas de calzado en mesa de trabajo
			Inspección de cada una de las piezas de calzado
			Pintado y teñido de piezas desbastadas
			Inspección de la operación anterior
			Agregar pegamento a piezas desbastadas
			Unir piezas desbastadas
		Cocido de Piezas	Inspección de la operación anterior
			Esperar que se sequen las piezas
			Traslado a máquina remalladora
			Costura de piezas (Reforzado)
			Cortado de bordes restantes
			Inspección de la operación anterior
			traslado a mesa de trabajo
			Prepara Figuras
			Agregar pegamento a las figuras
			Pegar Figuras
			Inspección de la operación anterior
			Traslado a Máquina Aparadora
			Costura de Figuras
			Cortado de bordes restantes
			Inspección de la operación anterior
			Costura de forro
			Cortado de bordes restantes
			Inspección de la operación anterior
			Costura de forro con cuero
			Cortado de bordes restantes de hilos y forro
			Inspección de la operación anterior
		Inspección final	Traslado a mesa de trabajo
			Verificación de las piezas pegadas con respecto al Modelo
			Verificación final de cada una de las piezas fijadas en esta Área
			Traslado al Área de Armado

4	ARMADO	Forrado de falsas y colocación de Hormas	Cortado de falsa
			Marcado de lona
			Cortado de lona
			Inspección de cortes
			traslado al puesto de trabajo
			Clavado de falsa a horma
			Cortado de falsa con horma puesta
			Inspección
			Echa pegamento a falsa
			Echa pegamento (puntiflex) a piezas y pega con puntera
			Echa pegamento para que endure
			Unión de pieza armada y saca clavo
			Desbastado con cuchilla
			Inspección
			Traslada a suelas
			Limpia con alojen
			Ordena plantillas
			Regresar a su lugar de trabajo
		Armado de piezas	Marca la base para armar el calzado
			Inspección
			Traslada a suelas
			Echa aguaje
			Echa cemento
			Traslada a su lugar de trabajo
			Traslada el calzado a máquina lijadora
			Lijado de calzado
			Inspección
			Traslado de calzado a su sitio de trabajo
			Traslada a suelas
			Regresa a su lugar de trabajo con las suelas
			Echa cemento a la base de calzado
			Coloca suela y calzado al horno
			Saca del horno y une suela con calzado
4	ARMADO	Preparación de falsas	Recepción de piezas perfiladas
			Cortado de retazos sobrantes de piezas perfiladas
			Inspección de piezas perfiladas
			Traslado a buscar hormas
			Regresar a su lugar de trabajo
			Ordena hormas en mesa
			Traslado a mesa para marcar y cortar
			Marcado de falsa


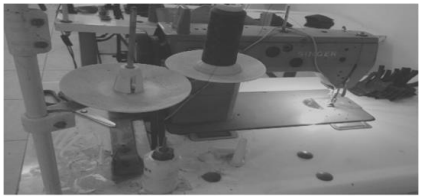
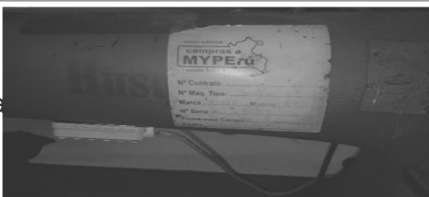
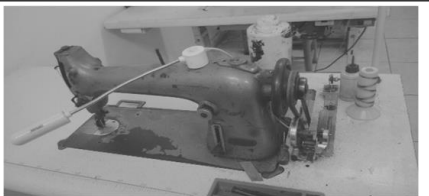
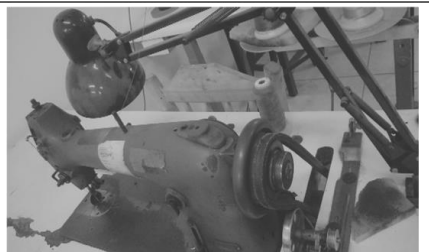
5	ALISTADO	Alistado final	Recepción de calzado del Área de Armado
			Organizado de la docena de calzado armado en mesa de trabajo
			Recolección de insumos para inicio del proceso
			Limpiado con bencina el calzado
			Inspección de la limpieza realizada
			Quemado de los hilos sobrantes de cada calzado
			Inspección del calzado de la operación anterior
			Untado de pegamento a las 24 plantillas
			Ordenado de plantillas para cada par de calzado por talla
			Cortado de esponja en forma cuadrada
			Pegado de esponja en cada una de las plantillas en la parte inferior
			Pegado de plantilla de acuerdo a su talla a cada par de calzado
			Inspección para cada calzado con su plantilla
			Untado con liquido de color negro "tacto grueso" para realizar el brillo
			Inspección de la operación anterior
			Colocado de etiqueta para precio/talla/modelo
			Inspección de etiquetas
		Marcado y Empaquetado	Embolsado de un calzado por cada par
			Traslado para el recojo de cajas de calzado
			Colocado de cada par de calzado en sus respectivas cajas
			Marcado y enumerado de cada caja con sus respectivos calzados
			Inspección del producto terminado
			Traslado hacia almacén Temporal
			Inspección
			Coloca calzado armado a máquina pegadora
			Retira calzado
			Inspección del calzado
			Trasladan el calzado al 1er piso al área de alistado

FUENTE: Elaboración Propia – Empresa de Calzados Kevin's 2018

3.1.3. Máquinas del Proceso Productivo

Tabla 7: “Relación de máquinas y equipos del proceso productivo”

MAQUINARIA O EQUIPO	ÁREA	CANTIDAD	MARCA	FOTOGRAFÍA
Esmeril	Cortado	1	No tiene	
Horno	Armado	2	No tiene	
Máquina Pegadora	Armado	2	No tiene	
Pulidora	Armado	1	Stronger	
Transfer	Alistado	1	No tiene	
Aparadora poste 2 agujas	Perfilado	3	Highlead	

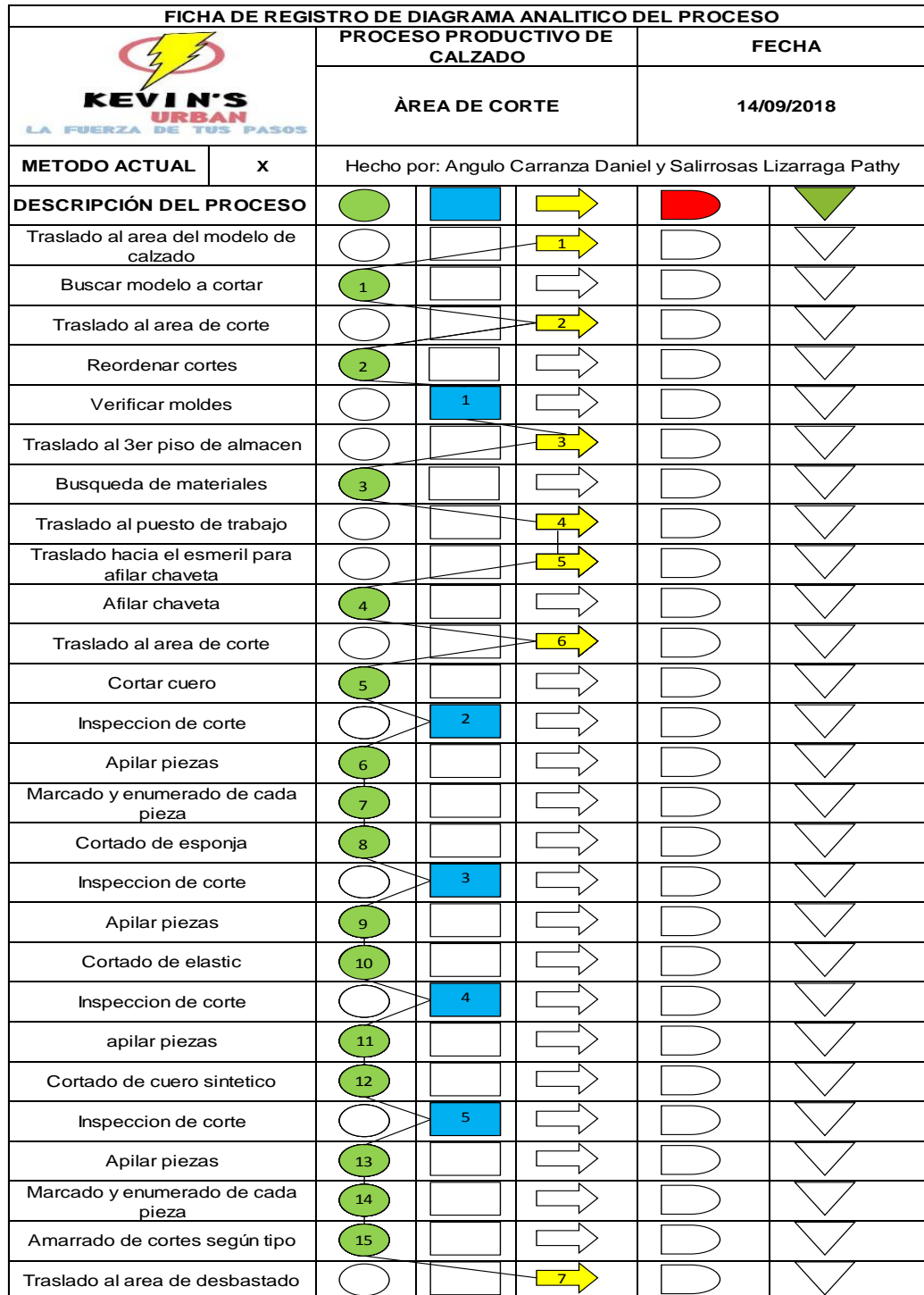
Aparadora plana	Perfilado	1	Newstar	
Aparadora plana	Perfilado	1	Singer	
Aparadora plana	Perfilado	1	Husquaina	
Aparadora plana	Perfilado	3	No tiene	
Rematadora	Perfilado	1	No tiene	

Fuente: Elaboración Propia

3.1.4. Diagrama analítico de procesos

Luego de realizar la descripción del proceso productivo de calzado, se identifican las actividades que intervienen dentro del proceso productivo mediante un Diagrama Analítico de Procesos (DAP), identificando cuáles son sus principales actividades y la clasificación de ellas como: Operación, Inspección, Transporte, Demora y Almacenamiento. Así también se identificará el porcentaje de tiempos improductivos y productivos, el cual se realizará a continuación:

AREA DE CORTE



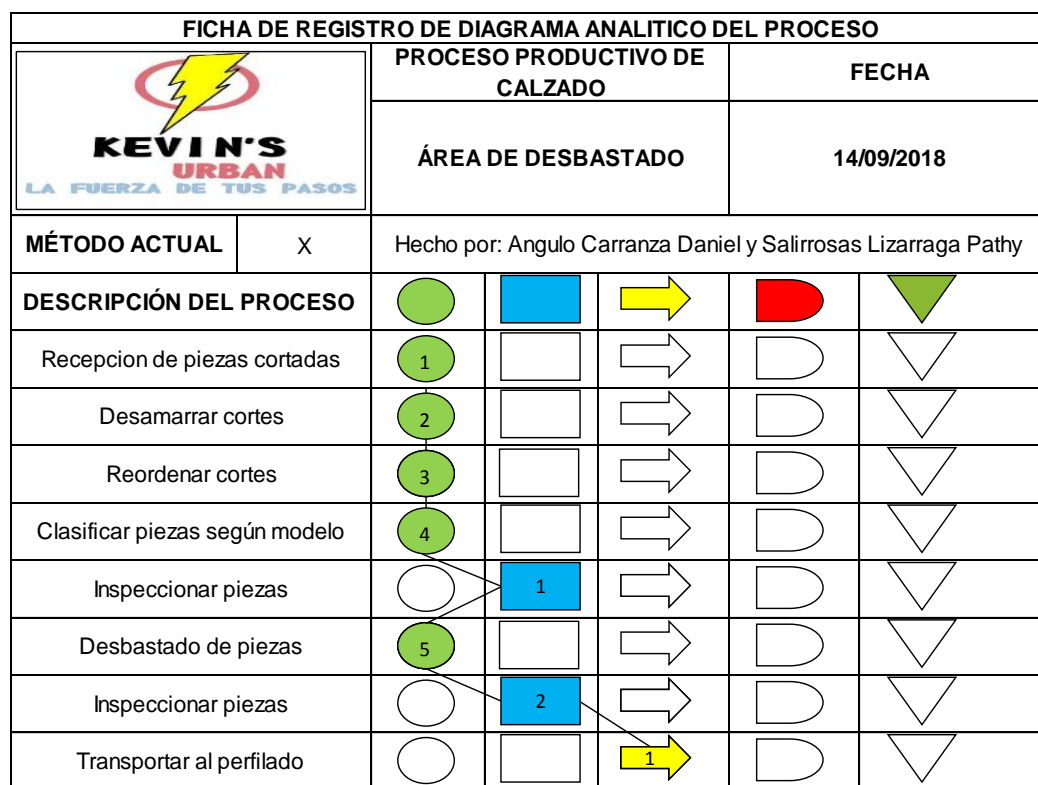
SIMBOLOGIA		METODO ACTUAL
	OPERACIÓN	15
	INSPECCION	5
	TRANSPORTE	7
	DEMORA	0
	ALMACENAMIENTO	0

Tiempos productivos	20	74.07%
Tiempos Improductivos	7	25.93%
Total	27	

FIGURA 7: "Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Cortado; Empresa de Calzados Kevin's 2018"
Fuente : Elaboración Propia

Interpretación: En la Figura 7, se muestran 27 actividades dentro del Proceso especificado, teniendo 15 actividades en Operación, 5 en Inspección, 7 en Transporte y no hubo demoras y almacenamientos. Además de un tiempo Improductivo de 25.93%, generado en el sistema de trabajo.

AREA DE DESBASTADO



SIMBOLOGÍA		METODO ACTUAL
	OPERACIÓN	5
	INSPECCION	2
	TRANSPORTE	1
	DEMORA	0
	ALMACENAMIENTO	0

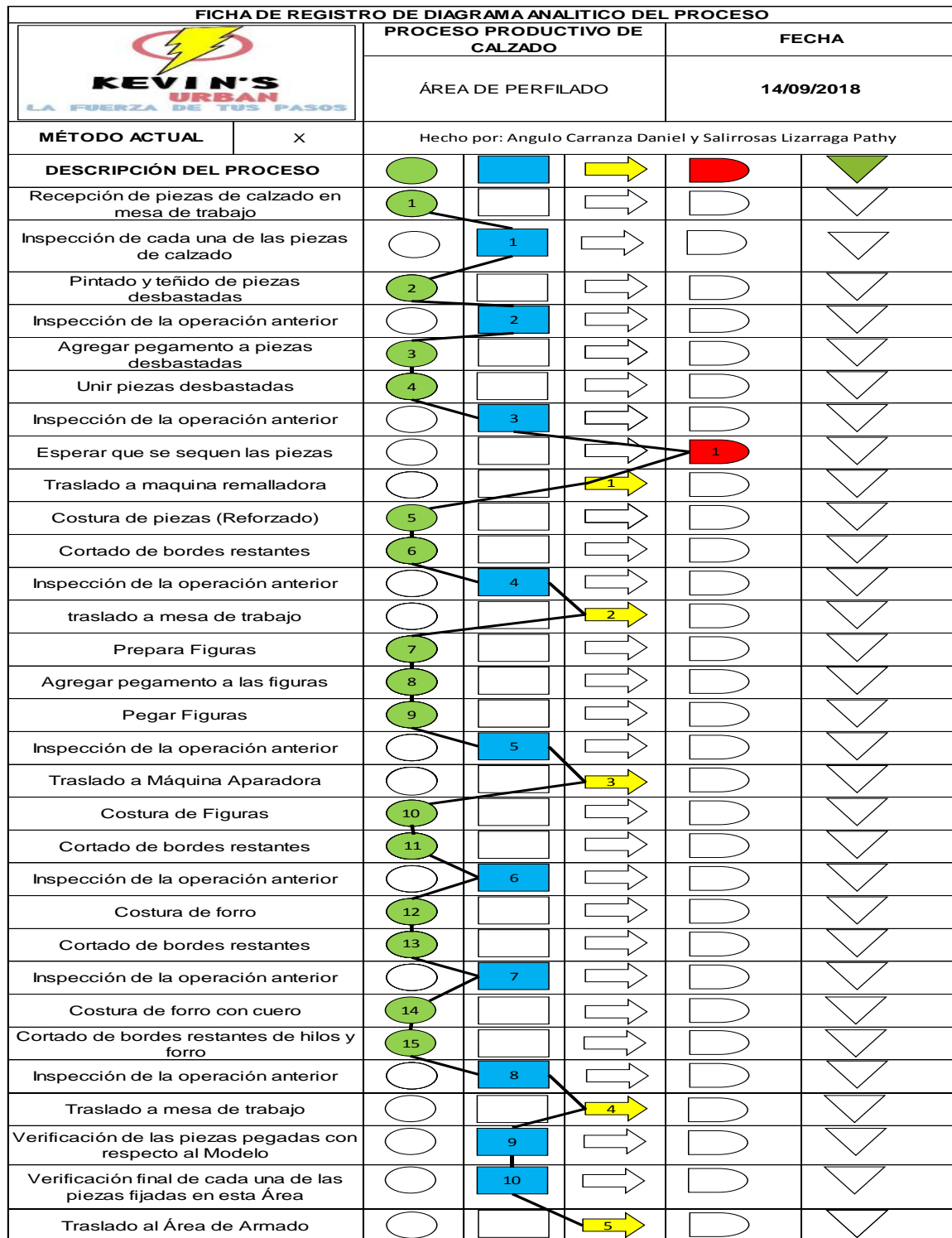
Tiempos productivos	7	87.50%
Tiempos Improductivos	1	12.50%
Total	8	

FIGURA 8: “Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Desbastado; Empresa de Calzados Kevin’s 2018”

Fuente: Elaboración Propia, Actividades Área de Desbastado

Interpretación: En la Figura 8, se muestran 08 actividades dentro del Proceso especificado, teniendo 5 actividades en Operación, 2 en Inspección, 1 en Transporte y no hubo demoras y almacenamientos, además de un tiempo Improductivo de 12.50%, generado en el sistema de trabajo.

AREA DE PERFILADO



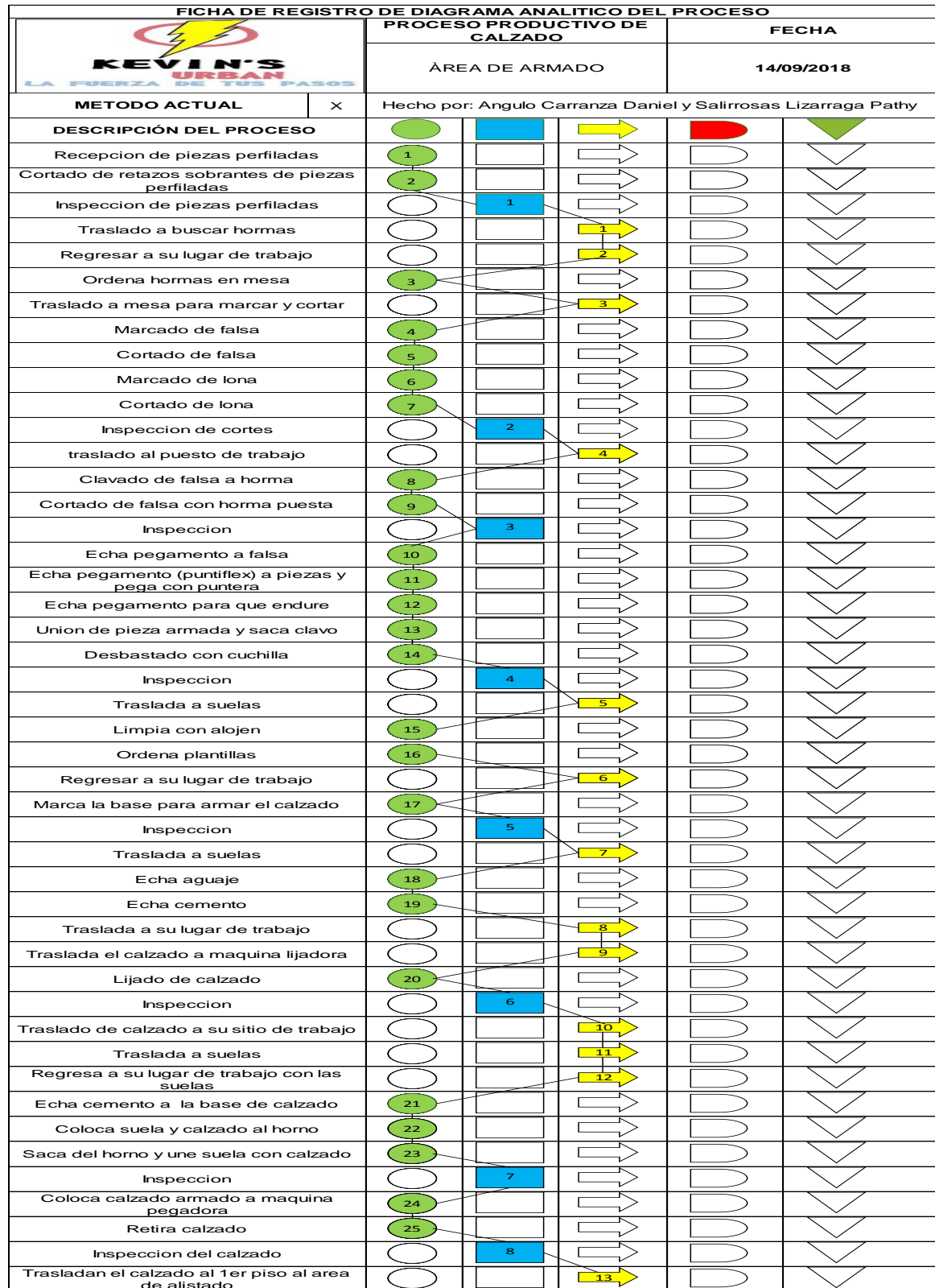
SIMBOLOGIA		MÉTODO ACTUAL
	OPERACIÓN	15
	INSPECCION	10
	TRANSPORTE	5
	DEMORA	1
	ALMACENAMIENTO	0


Tiempos productivos	25	80.65%
Tiempos Improductivos	6	19.35%
Total	31	

FIGURA 9: "Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Perfilado; Empresa de Calzados Kevin's 2039
Fuente : Elaboración Propia, Actividades Área de Perfilado

Interpretación: En la Figura 9, se muestran 31 actividades dentro del Proceso especificado, teniendo 15 actividades en Operación, 10 en Inspección, 6 en Transporte, 1 en demoras y 0 almacenamientos. Además de un tiempo Improductivo de 19.35%, generado en el sistema de trabajo.

AREA DE ARMADO

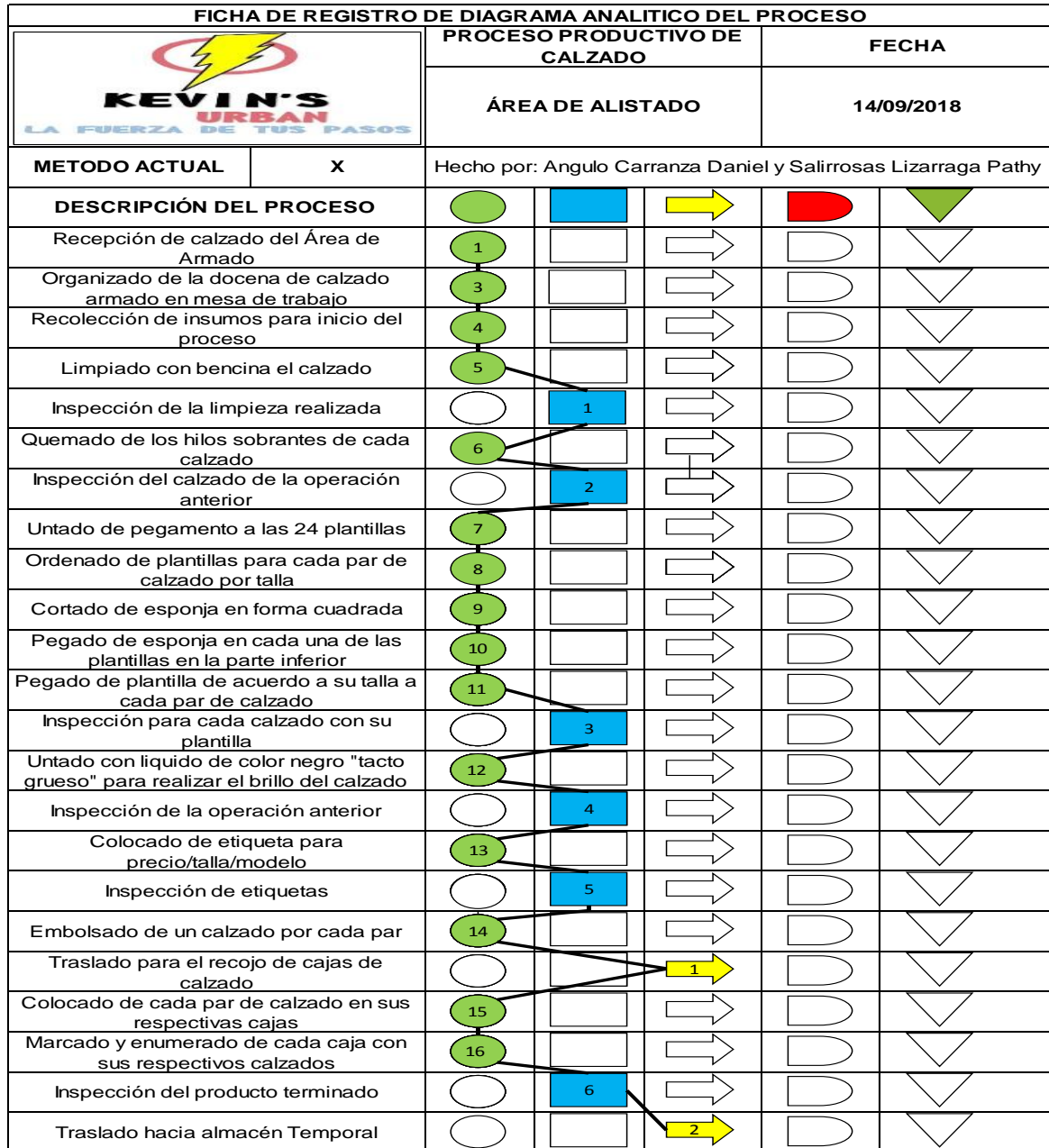


SIMBOLOGIA		METODO ACTUAL
	OPERACIÓN	25
	INSPECCION	8
	TRANSPORTE	13
	DEMORA	0
	ALMACENAMIENTO	0

Tiempos productivos	33	71.74%
Tiempos Improductivos	13	28.26%
Total	46	

FIGURA 10: "Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Armado; Empresa de Calzados Kevin's 2018"
Fuente: Elaboración Propia, Actividades Área de Armado
Interpretación: En la Figura 10, se muestran 46 actividades dentro del Proceso especificado, teniendo 25 actividades en Operación, 8 en Inspección, 13 en Transporte, 0 en demoras y 0 almacenamientos. Además de un tiempo Improductivo de 28.26%, generado en el sistema de trabajo.

AREA DE ALISTADO



SIMBOLOGIA		MÉTODO ACTUAL
	OPERACIÓN	16
	INSPECCION	6
	TRANSPORTE	2
	DEMORA	0
	ALMACENAMIENTO	0

Tiempos productivos	22	91.67%
Tiempos Improductivos	2	8.33%
Total	24	

FIGURA 11: "Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Alistado; Empresa de Calzados Kevin's 2018"
Fuente: Elaboración Propia, Actividades Área de Alistado

Interpretación: En la Figura 11, se muestran 23 actividades dentro del Proceso especificado, teniendo 16 actividades en Operación, 6 en Inspección, 2 en Transporte, 0 en demoras y 0 almacenamientos. Además de un tiempo Improductivo de 8.33%, generado en el sistema de trabajo.

3.1.5. Estudio de tiempos

Luego de haber realizado el DAP de cada una de las áreas de la empresa se procedió a realizar la toma tiempos en el proceso productivo considerando 10 días laborales, tal y como se muestra en la Tabla 8 para con ello determinar el número de muestras necesarias y así determinar el tiempo estándar del proceso de fabricación por par calzado de la empresa Calzados Kevin's, el estudio de tiempos se muestra a continuación:

Tabla 8: "Tamaño de la muestra del proceso de producción, Calzados Kevin's 2015 – Pre test"

ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	PARES DE CALZADO	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS										ΣX	ΣX ²	(ΣX ²)	n = $\left(\frac{40\sqrt{n} \sum x^2 - (\sum x^2)}{\sum x} \right)^2$
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	CORTADO	Traslado al área del modelo de calzado	1	1.09	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
2		Buscar modelo a cortar	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
3		Traslado al área de corte	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
4		Reordenar cortes	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
5		Verificar moldes	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
6		Traslado al depósito de almacén	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
7		Guarques de materiales	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
8		Traslado al puesto de trabajo	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
9		Traslado hacia el esmeril para afilar chaveta	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
10		Affilar chaveta	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
11	CORTADO	Traslado al área de corte	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
12		Cortar cuero	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
13		Inspección de corte	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
14		Affilar piezas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
15		Marcado y enumerado de cada pieza	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
16		Cortado de esponja	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
17		Inspección de corte	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
18		Affilar piezas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
19		Cortado de elástico	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
20		Inspección de corte	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
21	DESBASTADO	Affilar piezas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
22		Cortado de cuero sintético	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
23		Inspección de corte	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
24		Affilar piezas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
25		Marcado y enumerado de cada pieza	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
26		Armando de cortes según tipo	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
27		Traslado al área de desbastado	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
28		Recepción de piezas cortadas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
29		Desbastar cortes	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
30		Reordenar cortes	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
31	DESBASTADO	Inspeccionar piezas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
32		Desbastado de piezas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
33		Inspeccionar piezas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
34		Transportar al perfilado	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
35		Recepción de piezas de calzado en mesa de trabajo	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
36		Inspección de cada una de las piezas de calzado	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
37		Primado y tendido de piezas desbastadas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
38		Inspección de la operación anterior	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
39		Agregar pegamento a piezas desbastadas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
40		Unir piezas desbastadas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
41	PERFILADO	Inspección de la operación anterior	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
42		Traslado a Máquina Aparadora	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
43		Cosura de Figuras	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
44		Cortado de bordes restantes	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
45		Inspección de la operación anterior	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
46		Cosura de lomo	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
47		Cortado de bordes restantes	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
48		Inspección de la operación anterior	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
49		Cosura de lomo con cuero	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
50		Cortado de bordes restantes de hilos y lomo	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
51	PERFILADO	Inspección de la operación anterior	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
52		Traslado a mesa de trabajo	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
53		Verificación de las piezas pegadas con respecto al Modelo	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
54		Verificación final de cada una de las piezas fijadas en esta	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
55		Traslado al área de Armado	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
56		Recepción de piezas perfiladas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
57		Cortado de medias sobrantes de piezas perfiladas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
58		Inspección de piezas perfiladas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
59		Traslado a buscar hormas	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
60		Regresar a su lugar de trabajo	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
61	ARMADO	Ordenar hormas en mesa	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1
62		Traslado a mesa para marcar y cortar	1	1.08	1.15	1.08	1.11	1.15	1.08	1.22	1.18	1.02	1.15	11.25	12.69	126.95	1

Tabla 9: "Tiempo observado de acuerdo al tamaño de la muestra del proceso de producción, Calzados Kevin's 2018 – Pre test"

ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	PARE S DE CALZADO	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS										PROMEDIO TO	
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	CORTADO	Traslado al área del modelo de calzado	12	1.09	1.18	1.08	1.11	1.15						1.12	
2		Buscar modelo a cortar	12	2.58	2.42	2.38								2.46	
3		Traslado al área de corte	12	1.08	1.03	1.06								1.06	
4		Reordenar cortes	12	1.25	1.35	1.43	1.37	1.16	1.35	1.22	1.48	1.22		1.31	
5		Verificar moldes	12	2.13	2.17	2.22								2.17	
6		Traslado al 3er piso de almacén	12	3	3.52	3.48								3.53	
7		Busqueda de materiales	12	2.48	2.57									2.53	
8		Traslado al puesto de trabajo	12	1.08	1.03	1.06	1.15	1.02	1.02	1.12	1.12	1.08	1.12	1.08	
9		Traslado hacia el esmeril para afilar chaveta	12	1.02	1.05									1.04	
10		Afilar chaveta	12	1.08	1.03	1.06								1.06	
11		Traslado al área de corte	12	1.08										1.05	
12		Cortar cuero	12	125.00	125.00	145.00	148.00	150.00	140.00	150.00	155.00	155.00	160.00	145.50	
13		Inspección de corte	12	1.09	1.18	1.08	1.11	1.15						1.12	
14		Apliar piezas	12	1.45	1.50	1.35	1.50	1.50	1.45	1.35				1.44	
15		Marcado y enumerado de cada pieza	12	6.02	7.05	6	7.03	6.57						6.55	
16		Cortado de esponja	12	8.15	9.8	9.08	8.57	8.58						8.54	
17		Inspección de corte	12	1.5	1.4	1.5	1.44	1.37	1.3	1.5				1.44	
18		Apliar piezas	12	1.57	1.43	1.25	1.59	1.48	1.5	1.35				1.45	
19		Cortado de elastic	12	1.55	1.6	1.55	1.57	1.25	1.45	1.53	1.35	1.49	1.43	1.45	
20		Inspección de corte	12	1.08	1.03	1.06								1.06	
21		apliar piezas	12	1.57	1.53	1.26	1.45	1.48	1.44					1.45	
22		Cortado de cuero sintético	12	5.55	6.22	5.44	6.55	6.55	6.25	5.48	5.57	6.52		6.01	
23		Inspección de corte	12	1.44	1.5	1.54	1.57	1.53	1.58					1.55	
24		Apliar piezas	12	1.57	1.29	1.55	1.6	1.48	1.55					1.51	
25		Marcado y enumerado de cada pieza	12	2.57	3.02	3.05	2.6	3.05	3	3.03	2.55	2.52	3	2.84	
26	DESBASTADO	Amarrado de cortes según tipo	12	1										1.00	
27		Traslado al área de desbastado	12	1.02										1.02	
28		Recepción de piezas cortadas	12	1.05										1.05	
29		Desamarrar cortes	12	2.14										2.14	
30		Reordenar cortes	12	1.06										1.06	
31		Clasificar piezas según modelo	12	1										1.00	
32		Inspeccionar piezas	12	1.02	1.03	1.02	1.05							1.03	
33		Desbastado de piezas	12	25.22										25.22	
34		Inspeccionar piezas	12	1.08										1.08	
35		Transportar al perfilado	12	1.06										1.06	
36		Recepción de piezas de calzado en mesa de trabajo	12	1.05										1.05	
37		Inspección de cada una de las piezas de calzado	12	1.57	1.29	1.55	1.6	1.48	1.55					1.51	
38		Printado y teñido de piezas desbastadas	12	19.06	18.12	20.08	19.17	20.25	21	21.02	22			20.09	
39		Inspección de la operación anterior	12	1										1.00	
40		Agregar pegamento a piezas desbastadas	12	20.05										20.05	
41		Unir piezas desbastadas	12	20.03	21.03	22.07	20.08	20.08	24.1	22.12	21.13	23.15		23.55	
42		Inspección de la operación anterior	12	1										1.00	
43		Esperar que se sequen las piezas	12	9.05	10.15	10.07	10.07	8.08	9.13	9.08	10.15			9.47	
44		Traslado a máquina remalladora	12	1.08	1.05	1.02	1	1.02	1.02	1.08	1.08	1.05		1.04	
45		Costura de piezas (Reforzado)	12	130	145									137.50	
46		Cortado de bordes restantes	12	1.57	1.29	1.55	1.6	1.48	1.55					1.51	
47		Inspección de la operación anterior	12	1.02	1.05	1	1	1.08	1.15	1.02				1.08	
48	PERFILADO	Traslado a mesa de trabajo	12	1.08										1.08	
49		Preparar Figuras	12	19	22	19	18.02	20	21	17	20	19.05	22.03	19.71	
50		Agregar pegamento a las Figuras	12	12.06	12.02	10.02	10.12	11	10	12.13	11	11.03		13.04	
51		Pegar Figuras	12	6.18	5	6.02	5.42	6	5.23	6	5.57	6.02		5.72	
52		Inspección de la operación anterior	12	1										1.00	
53		Traslado a Máquina Aparadora	12	1.08	1.05	1.02								1.05	
54		Costura de Figuras	12	9.02	9.07	8.1	9.12	10.17	10.37	9.08	9.1			9.25	
55		Cortado de bordes restantes	12	1.57	1.38	1.22	1.46	1.58	1.49	1.52	1.35			1.45	
56		Inspección de la operación anterior	12	1	1.12	1.02	1.02	1.02	1.02	1.05	1.03			1.05	
57		Costura de forro	12	13.06	13.55	11.26	12.23	13.53	13.02	11.55	12.12			12.54	
58		Cortado de bordes restantes	12	1.57	1.35	1.22	1.46	1.58	1.49	1.52	1.35			1.45	
59		Inspección de la operación anterior	12	1	1.12	1.02	1.02	1.02	1.02	1.05	1.03			1.05	
60		Costura de forro con cuero	12	8.02	10.15	11.12	11.15	9.27	11.05	11	10.57			9.39	
61		Cortado de bordes restantes de hilos y forro	12	8.08	8.12	8.05	8.1	8.47	8.33					8.20	
62		Inspección de la operación anterior	12	1.02	1.25	1.05	1.19	1.17	1.15	1.02	1.2	1		1.12	
63		Traslado a mesa de trabajo	12	1.08	1.12	1.02	1	1.02	1.02	1.23				1.07	
64		Verificación de las piezas pegadas con respecto al Modelo	12	1.15	1.12	1.02	1.17	1.02	1.23	1.23				1.15	
65		Verificación final de cada una de las piezas fijadas en esta	12	8	8.15	9.48	8.02	9.04	8.15	7.55	7.25	8.09		8.19	
66		Traslado al Área de Armado	12	1.08	1.05									1.07	
67		ARMADO	Recepción de piezas perfiladas	12	1.05	1.05									1.05
68			Cortado de retazos sobrantes de piezas perfiladas	12	4.18	4.23	4.58	4.15	4.57						4.34
69			Inspección de piezas perfiladas	12	1.02	1.03	1.02	1.05							1.05
70			Traslado a buscar hormas	12	1.02										1.02
71			Regresar a su lugar de trabajo	12	1.02										1.02
72			Ordenar hormas en mesa	12	2.02	2.05	2.03								2.03
73			Traslado a mesa para marcar y cortar	12	1.02										1.02
74			Marcado de falsa	12	2.15	2.17									2.16
75			Cortado de falsa	12	1.57	1.43	1.45	1.37							1.45
76			Marcado de lona	12	2.17	2.12									2.15
77			Cortado de lona	12	1.57	1.43	1.45	1.37							1.45
78			Inspección de cortes	12	1.03										1.03
79			Traslado al puesto de trabajo	12	1.02										1.02
80	Clavado de falsa a horma		12	4.13										4.13	
81	Cortado de falsa con horma puesta		12	5.12	5.23	5.02	5.13							5.15	
82	Inspección		12	1.02	1.03	1.02	1.05							1.05	
83	Echa pegamento a falsa		12	3.06	3.36	3.08								3.17	
84	Echa pegamento (punti flex) a piezas y pega con puntera		12	5.53	6.36	6.47								6.12	
85	Echa pegamento para que endure		12	4	4.08	4.31	4.02	4.05	4.12	4.06	4.08	4.03		4.05	
86	Union de pieza armada y saca clavo		12	60	65	51	60	57	60	62	56	62	50	55.50	
87	Desbastado con cuchilla		12	4.05	3.83	4.58								4.15	
88	Inspección		12	1.03	1	1.15	1.05	1.03	1.02					1.05	
89	Traslada a suelas		12	1.06										1.06	
90	Limpia con alcohol		12	3.17	3.23	3.23	3.58	3.52	3.17					3.32	
91	Ordena plantillas		12	1.23	1.02	1.18	1.02	1.02	1.12	1.02				1.09	
92	Regresar a su lugar de trabajo		12	1.06										1.06	
93	Marca la base para amar el calzado		12	3.43	4.08	4	4.42	4.06	4.12	4.15	4.03			4.04	
94	Inspección		12	1.03										1.03	
95	Traslada a suelas		12	1.06										1.06	
96	Echa aguaje		12	3.06										3.06	
97	Echa cemento		12	1.05										1.05	
98	Traslada a su lugar de trabajo		12	1.06										1.06	
99	Traslada el calzado a máquina lijadora	12	1.03										1.03		
100	Lijado de calzado	12	30.15										30.15		
101	Inspección</														

Luego de haber encontrado los promedios de los tiempos observados de cada actividad, se procede a realizar las ponderaciones adecuadas tanto a la valoración del ritmo de trabajo (Ver Anexos Tabla: Ver Tabla 1), así como de las holguras de trabajo (Ver Anexos Tabla: Ver Tabla 2), usando el sistema de valoración de Westinghouse. Después de realizar las debidas valoraciones se procede a encontrar el tiempo normal y el tiempo estándar, la cual están detalladas en el marco teórico

A continuación se muestra el cálculo del tiempo estándar del proceso de calzado sport para hombre (pre – test):

Tabla 10: "Cálculo del Tiempo estándar de las actividades del proceso de producción. Calzados Kevin's, 2018"

ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	PARES DE CALZADO	PROMEDIO TO	VALORACION RITMO DE TRABAJO	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO ESTANDAR POR PROCESO
1	CORTADO	Traslado al área del modelo de calzado	12	1.12	1.11	1.15	0.15	1.14	204.77
2		Buscar modelo a cortar	12	2.46	1.11	2.49	0.15	2.49	
3		Traslado al área de corte	12	1.08	1.11	1.07	0.15	1.07	
4		Reordenar cortes	12	1.51	1.11	1.53	0.15	1.53	
5		Verificar moldes	12	2.17	1.11	2.20	0.15	2.20	
6		Traslado al 3er piso de almacén	12	5.55	1.11	5.57	0.15	5.57	
7		Busqueda de materiales	12	2.55	1.11	2.55	0.15	2.56	
8		Traslado al puesto de trabajo	12	1.08	1.11	1.09	0.15	1.09	
9		Traslado hacia el esmeril para afilar chaveta	12	1.04	1.11	1.05	0.15	1.05	
10		Afilar chaveta	12	1.08	1.11	1.07	0.15	1.07	
11		Traslado al área de corte	12	1.08	1.11	1.09	0.15	1.09	
12		Cortar cuero	12	145.50	1.11	146.91	0.15	147.10	
13		Inspección de corte	12	1.12	1.11	1.15	0.15	1.14	
14		Apliar piezas	12	1.44	1.11	1.46	0.15	1.46	
15		Marcado y enumerado de cada pieza	12	6.55	1.11	6.51	0.15	6.52	
16		Cortado de esponja	12	8.84	1.11	8.95	0.15	8.99	
17		Inspección de corte	12	1.44	1.11	1.46	0.15	1.46	
18		Apliar piezas	12	1.45	1.11	1.47	0.15	1.47	
19		Cortado de elastico	12	1.45	1.11	1.49	0.15	1.50	
20		Inspección de corte	12	1.08	1.11	1.07	0.15	1.07	
21	DESBASTADO	apliar piezas	12	1.46	1.11	1.47	0.15	1.47	54.04
22		Cortado de cuero sintético	12	8.01	1.11	8.08	0.15	8.09	
23		Inspección de corte	12	1.55	1.11	1.54	0.15	1.53	
24		Apliar piezas	12	1.51	1.11	1.52	0.15	1.53	
25		Marcado y enumerado de cada pieza	12	2.84	1.11	2.87	0.15	2.87	
26		Amarrado de cortes según tipo	12	1.00	1.11	1.01	0.15	1.01	
27		Traslado al área de desbastado	12	1.02	1.11	1.05	0.15	1.03	
28		Recepción de piezas cortadas	12	1.08	1.09	1.08	0.09	1.06	
29		Desamarrar cortes	12	2.14	1.09	2.18	0.09	2.17	
30		Reordenar cortes	12	1.08	1.09	1.07	0.09	1.07	
31		Clasificar piezas según modelo	12	1.00	1.09	1.01	0.09	1.01	
32		Inspeccionar piezas	12	1.05	1.09	1.04	0.09	1.04	
33		Desbastado de piezas	12	25.22	1.09	25.49	0.09	25.52	
34		Inspeccionar piezas	12	1.08	1.09	1.09	0.09	1.09	
35		Transportar al perfilado	12	1.08	1.09	1.07	0.09	1.07	
36		Recepción de piezas de calzado en mesa de trabajo	12	1.05	1.34	1.08	0.10	1.08	
37		Inspección de cada una de las piezas de calzado	12	1.51	1.34	1.52	0.10	1.53	
38		Plinado y terminado de piezas desbastadas	12	20.09	1.34	20.32	0.10	20.34	
39		Inspección de la operación anterior	12	1.00	1.34	1.01	0.10	1.01	
40		Agregar pegamento a piezas desbastadas	12	20.05	1.34	20.28	0.10	20.30	
41	PERFILADO	Unir piezas desbastadas	12	21.45	1.34	21.78	0.10	21.80	315.24
42		Inspección de la operación anterior	12	1.00	1.34	1.01	0.10	1.01	
43		Esperar que se sequen las piezas	12	9.47	1.34	9.55	0.10	9.59	
44		Traslado a máquina remalladora	12	1.04	1.34	1.06	0.10	1.06	
45		Costura de piezas (Reforzado)	12	157.80	1.34	159.07	0.10	159.21	
46		Cortado de bordes restantes	12	1.51	1.34	1.52	0.10	1.53	
47		Inspección de la operación anterior	12	1.05	1.34	1.06	0.10	1.07	
48		Traslado a mesa de trabajo	12	1.05	1.34	1.09	0.10	1.09	
49		Prepara Figuras	12	19.71	1.34	19.95	0.10	19.95	
50		Agregar pegamento a las figuras	12	11.04	1.34	11.17	0.10	11.18	
51		Pegar Figuras	12	5.72	1.34	5.78	0.10	5.79	
52		Inspección de la operación anterior	12	1.00	1.34	1.01	0.10	1.01	
53		Traslado a Máquina Aparadora	12	1.05	1.34	1.06	0.10	1.06	
54		Costura de Figuras	12	9.25	1.34	9.55	0.10	9.57	
55		Cortado de bordes restantes	12	1.45	1.34	1.46	0.10	1.46	
56		Inspección de la operación anterior	12	1.05	1.34	1.05	0.10	1.05	
57		Costura de forro	12	12.84	1.34	12.88	0.10	12.70	
58		Cortado de bordes restantes	12	1.45	1.34	1.46	0.10	1.46	
59		Inspección de la operación anterior	12	1.05	1.34	1.05	0.10	1.05	
60		Costura de forro con cuero	12	10.42	1.34	10.54	0.10	10.55	
61	ARMADO	Cortado de bordes restantes de hilos y forro	12	8.19	1.34	8.29	0.10	8.29	214.09
62		Inspección de la operación anterior	12	1.12	1.34	1.15	0.10	1.15	
63		Traslado a mesa de trabajo	12	1.07	1.34	1.08	0.10	1.08	
64		Verificación de las piezas pegadas con respecto al Modelo	12	1.15	1.34	1.15	0.10	1.15	
65		Verificación final de cada una de las piezas fijadas en esta	12	8.19	1.34	8.29	0.10	8.29	
66		Traslado al Área de Armado	12	1.07	1.34	1.08	0.10	1.08	
67		Recepción de piezas perfiladas	12	1.08	1.34	1.07	0.10	1.07	
68		Cortado de retazos sobantes de piezas perfiladas	12	4.54	1.34	4.59	0.10	4.40	
69		Inspección de piezas perfiladas	12	1.05	1.34	1.04	0.10	1.04	
70		Traslado a buscar hormas	12	1.02	1.34	1.05	0.10	1.05	
71		Regresar a su lugar de trabajo	12	1.02	1.34	1.05	0.10	1.05	
72		Ordenar hormas en mesa	12	2.05	1.34	2.06	0.10	2.06	
73		Traslado a mesa para marcar y cortar	12	1.02	1.34	1.05	0.10	1.05	
74		Mercado de faja	12	2.15	1.34	2.18	0.10	2.18	
75		Cortado de faja	12	1.45	1.34	1.47	0.10	1.47	
76		Mercado de bna	12	2.15	1.34	2.17	0.10	2.17	
77		Cortado de bna	12	1.45	1.34	1.47	0.10	1.47	
78		Inspección de cortes	12	1.05	1.34	1.04	0.10	1.04	
79		Traslado al puesto de trabajo	12	1.02	1.34	1.05	0.10	1.05	
80		Clavado de faja a horma	12	4.15	1.34	4.18	0.10	4.18	
81	ALISTADO	Cortado de faja con horma puesta	12	5.15	1.34	5.19	0.10	5.19	58.55
82		Inspección	12	1.05	1.34	1.04	0.10	1.04	
83		Echa pegamento a faja	12	5.17	1.34	5.20	0.10	5.21	
84		Echa pegamento (puntillex) a piezas y pega con puntera	12	6.12	1.34	6.19	0.10	6.20	
85		Echa pegamento para que endurezca	12	4.05	1.34	4.15	0.10	4.15	
86		Unión de pieza armada y sisa clavio	12	55.50	1.34	55.59	0.10	55.64	
87		Desbastado con cuchilla	12	4.15	1.34	4.20	0.10	4.21	
88		Inspección	12	1.05	1.34	1.06	0.10	1.06	
89		Traslada a suelas	12	1.05	1.34	1.07	0.10	1.07	
90		Limpia con alcohol	12	5.52	1.34	5.55	0.10	5.56	
91		Ordena plantillas	12	1.09	1.34	1.10	0.10	1.10	
92		Regresar a su lugar de trabajo	12	1.05	1.34	1.07	0.10	1.07	
93		Merca la base para armar el calzado	12	4.04	1.34	4.08	0.10	4.09	
94		Inspección	12	1.05	1.34	1.04	0.10	1.04	
95		Traslada a suelas	12	1.05	1.34	1.07	0.10	1.07	
96		Echa aquele	12	5.05	1.34	5.09	0.10	5.10	
97		Echa cemento	12	1.05	1.34	1.06	0.10	1.06	
98		Traslado a su lugar de trabajo	12	1.05	1.34	1.07	0.10	1.07	
99		Traslada el calzado a máquina lijadora	12	1.05	1.34	1.04	0.10	1.04	
100		Lijado de calzado	12	50.15	1.34	50.49	0.10	50.55	
101		Inspección	12	1.05	1.34	1.04	0.10	1.04	
102		Traslado de calzado a su sitio de trabajo	12	1.00	1.34	1.01	0.10	1.01	
103		Traslada a suelas	12	1.04	1.34	1.05	0.10	1.05	
104		Regresa a su lugar de trabajo con las suelas	12	1.05	1.34	1.04	0.10	1.04	
105		Echa cemento a la base de calzado	12	20.05	1.34	20.28	0.10	20.30	
106		Coloca suela y calzado al horno	12	4.85	1.34	4.89	0.10	4.89	
107		Saca del horno y une suela con calzado	12	10.15	1.34	10.50	0.10	10.51	
108		Inspección	12	1.02	1.34	1.05	0.10	1.05	
109		Coloca calzado armado a máquina pegadora	12	9.12	1.34	9.22	0.10	9.23	
110		Retira calzado	12	1.05	1.34	1.04	0.10	1.04	
111		Inspección del calzado	12	1.02	1.34	1.05	0.10	1.05	
112		Traslación del calzado al 1er piso al área de alistado	12	5.55	1.34	5.59	0.10	5.59	
113		Recepción de calzado del Área de Armado	12	1.08	1.09	1.08	0.10	1.08	
114		Organizado de la docena de calzado armado en mesa de trabajo	12	2.05	1.09	2.07	0.10	2.08	
115		Recepción de insumos para inicio del proceso	12	1.05	1.09	1.06	0.10	1.06	
116		Limpado con bencina el calzado	12	1.30	1.09	1.32	0.10	1.32	
117		Inspección de la limpieza realizada	12	2.15	1.09	2.18	0.10	2.18	
118		Quemado de los hilos sobantes de cada calzado	12	1.02	1.09	1.05	0.10	1.05	
119		Inspección del calzado de la operación anterior	12	2.14	1.09	2.18	0.10	2.18	
120		Unido de pegamento a las 24 plantillas	12	1.45	1.09	1.50	0.10	1.50	
121	Ordenado de plantillas para cada par de calzado por talla	12	1.07	1.09	1.08	0.10	1.08		
122	Cortado de esponja en forma cuadrada	12	1.05	1.09	1.09	0.10	1.09		
123	Pegado de esponja en cada una de las plantillas en la parte inferior	12	4.47	1.09	4.52	0.10	4.52		
124	Pegado de plantilla de acuerdo a su talla a cada par de calzado	12	5.15	1.09	5.24	0.10	5.25		
125	Inspección para cada calzado con su plantilla	12	2.22	1.09	2.24	0.10	2.24		
126		Untado con líquido de color negro "tacto grueso" para realzar el brillo	12	10.55	1.09	10.84	0.10	10.85	
127		Inspección de la operación anterior	12	1.11	1.09	1.12	0.10	1.12	
128		Colgado de etiqueta para precio/talla/modelo	12	1.07	1.09	1.08	0.10	1.08	
129		Inspección de etiquetas	12	1.10	1.09	1.11	0.10	1.11	
130		Embalado de un calzado por cada par	12	1.29	1.09	1.31	0.10	1.31	
131		Traslado para el recibo de cajas de calzado	12	1.05	1.09	1.07	0.10	1.07	
132		Colgado de cada par de calzado en sus respectivas cajas	12	2.48	1.09	2.49	0.10	2.49	
133		Marcado y enumerado de cada caja con sus respectivos calzados	12	5.20	1.09	5.25	0.10	5.24	
134		Inspección del producto terminado	12	1.05	1.09	1.04	0.10	1.04	
135		Traslado hacia a maón Temporal	12	5.59	1.09	5.45	0.10	5.44	
			TOTAL (MINUTOS SEGUNDOS)						
			TOTAL (MINUTOS Y MINUTOS)						
			TOTAL POR PAR DE CALZADO						

Interpretación: En la tabla 10, el cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de calzados Kevin's, da como resultado un tiempo total de 827.816667 minutos, el cual se divide entre 12 para obtener el tiempo por cada par, el cual es igual a 69 minutos. Lo que se entiende como el tiempo requerido para la elaboración de un par de zapatos sport para hombre.

3.1.6. Estimación de la productividad actual (pre –test)

A partir del cálculo del tiempo estándar, se continúa con el cálculo de los pares producidos diariamente del proceso de calzado sport de la empresa Calzados Kevin's. Para esto primero se necesita calcular la capacidad de diseño o teórica, usando la siguiente formula:

$$CAPACIDAD\ DISE\tilde{N}O\ O\ TEORICA = \frac{Numero\ de\ trabajadores\ x\ Tiempo\ labora\ c/trab}{Tiempo\ estandar}$$

Tabla 11: “Cálculo de la capacidad de diseño o teórica”

CALCULO DE LA CAPACIDAD DISEÑO O TEORICA (PRE-TEST)			
NUMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR (MIN)	TIEMPO ESTANDAR PAR(MIN)	CAPACIDAD DISEÑO O TEORICA (PARES)
7	600	69	61

FUENTE: Tabla 10

Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 11, se tiene que la cantidad de trabajadores son 7, el tiempo de labor por cada trabajador es igual a 10 horas al día sin contar el tiempo de almuerzo multiplicado por 60 minutos la hora, siendo igual a 600 minutos. Así también se utiliza como dato el tiempo estándar por par de calzado tomado anteriormente (Ver Anexos Tabla: Tabla 10), obteniendo así que teóricamente se pueden producir 61 pares al día de calzado sport para hombre.

Teniendo la capacidad teórica, se calcula los pares de calzado que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$CAPACIDAD\ EFECTIVA = Capacidad\ instalada \times Factor\ de\ valoracion$$

Tabla 12: “Cálculo de las unidades efectivas (pares)”

CAPACIDAD DISEÑO O TEORICA (PARES)	UTILIZACION	CAPACIDAD EFECTIVA (PARES)
61	82%	50

FUENTE: Tabla 11

Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 13, se tiene que la capacidad efectiva es de 58 hallado anteriormente (Ver Anexos Tabla: Tabla 11), el factor de valoración es igual a 82% según la teoría, obteniendo así que las unidades planificadas son 50 pares de calzados trabajados al día.

Finalmente, con estos datos se puede estimar la productividad que actualmente está trabajando la empresa de calzados Kevin's.

Tabla 13: “Productividad - Octubre 2018 (PRE - TEST)”

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION DE CALZADO SPORT -CALZADOS KEVIN'S -OCTUBRE								
Empresa	Calzados Kevin's			Metodo	PRE - TEST		POST -TEST	
Elaborado por	Jorge Angulo / Pathy Salirrosas			Proceso	Proceso de produccion de calzado sport para hombre			
NUMERO DE ORDEN DE PRODUCCION	DIAS DE PRODUCCION	PRODUCCION DIARIAS DE PARES PROGRAMADOS	PRODUCCION DIARIA DE PARES TRABAJADOS	TIEMPO TOTAL (MIN)	TIEMPO UTIL (MIN)	% EFICIENCIA	% EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	1	50	24	4200	1656	39.43%	48.00%	19%
	2	50	36	4200	2484	59.14%	72.00%	43%
	3	50	36	4200	2484	59.14%	72.00%	43%
	4	50	36	4200	2484	59.14%	72.00%	43%
	5	50	42	4200	2898	69.00%	84.00%	58%
	6	50	36	4200	2484	59.14%	72.00%	43%
	7	50	42	4200	2898	69.00%	84.00%	58%
	8	50	42	4200	2898	69.00%	84.00%	58%
	9	50	36	4200	2484	59.14%	72.00%	43%
	10	50	42	4200	2898	69.00%	84.00%	58%
TOTAL					2567	61%	74%	46%

Fuente: Tabla 11 Cálculo de la capacidad de diseño o teórica”

, Tabla 12 “Cálculo de las unidades efectivas (pares)”

Interpretación: La empresa de calzados Kevin's de los 4200 minutos que tiene en un día por los 8 trabajadores, y la fórmula de eficiencia por eficacia es igual a productividad, se obtuvo que solo utilizó el 46% en el mes de Octubre

3.2. APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES

3.2.1. Restricciones del proceso productivo del calzado sport para hombre


Para determinar en si cuales son las restricciones de manera general en la empresa, previamente se había realizado una entrevista (Ver Anexos Formato: Formato 1) conjuntamente con los investigadores y la Gerente de la empresa Calzados Kevin's, como base teniendo en cuenta las delimitaciones existentes en la organización con respecto a la cantidad que produce y sus colaboradores que realizan los calzados sport para hombre en estudio.

“A través de las interrogantes planteadas en la entrevista suscrita a la Gerente de la empresa, comentó que los mayores problemas existentes en la empresa Calzados Kevin's y que no han tenido un control necesario para un correcto desarrollo funcional para alcanzar mejoras en su producción, mayor competitividad o diferenciarse del resto son: la congestión en las áreas por la falta de orden de sus colaboradores, de su hogar también y que hace ya mucho tiempo que no reciben ningún tipo de capacitación, al cual se les debe reforzar”

Posteriormente, a los operarios en estudio se les aplico una encuesta (Ver Anexos Formato: Formato 3) esta encuesta estuvo basada en las 6M, pero solo se tomó en consideración a 5 de ellas en este caso: Mano de Obra, Materia prima, Maquinaria, Método y Medio Ambiente; en base a ellas y por la puntuación más alta de cada M, se consideraron como las causas de las restricciones que ellos establecen y persisten dentro del proceso productivo cuya consecuencia final es la baja productividad reflejándose en su rentabilidad.

En la siguiente tabla, se muestran el valor de cada respuesta de 04 trabajadores antes las interrogantes planteadas:

TABLA 14: “Cuestionario restricciones en producción en la empresa de Calzados Kevin’s 2018”

	Evaluación de la Identificación de los problemas							CORTADOR 1	DESBASTADO	PERFILADOR 1	PERFILADOR 2	ARMADOR 1	ARMADOR 2	ALISTADOR	TOTAL					
	Empresa: Calzados Kevin's																			
	Gerente: Sra. Liliana Vergara																			
Evaluadores: (Jorge Daniel Angulo / Pathy Salirrosas)																				
Área de Trabajo: Producción																				
N° de Trabajadores: 09																				
MANO DE OBRA																				
¿Existe personal con poca experiencia en el puesto de trabajo?							0	0	1	0	0	0	0	0	1					
¿Existe constantemente rotación de personal?							0	1	0	0	0	0	0	1						
¿Falta capacitaciones de algún tipo en el área?							1	1	0	1	1	1	0	5						
¿Consideran que debería haber más personal?							0	1	0	0	0	0	0	1						
MATERIAL																				
¿Existe material en exceso dentro del área de producción?							0	1	0	0	0	0	0	1						
¿Los materiales y equipos que reciben son dados en malas condiciones para ser utilizados?							0	0	1	0	0	0	0	1						
¿Los materiales que le son suministrados no se dan con tiempo?							1	0	0	0	0	0	0	1						
¿No existe orden con los materiales del área?							1	0	0	0	1	0	0	2						
MÉTODO																				
¿Falta estándares de trabajo establecidos en el área?							1	1	0	1	0	0	1	4						
¿Los métodos de trabajo son inseguros?							0	1	1	1	0	0	0	3						
¿Suelen volver a realizar algún calzado ya hecho por motivo de falla?							0	1	1	1	1	0	0	4						
¿Existen demoras o retrasos en el proceso productivo?							1	1	1	1	1	1	1	7						
MEDIO AMBIENTE																				
¿La distribución del área de trabajo genera desplazamientos innecesarios?							1	1	0	0	1	0	1	4						
¿Existe zonas inseguras en el área de trabajo?							0	0	1	1	1	1	0	4						
¿Existe materiales o herramientas que no son utilizados en el área?							1	0	1	1	1	0	1	5						
¿Existe desorganización y desorden en el área de trabajo?							1	1	1	1	1	1	0	6						
MAQUINARIA																				
¿Existen algunas máquinas que están obsoletas?							0	0	0	0	0	0	0	0						
¿Existe mantenimiento de las maquinarias antes de que se malogren (mantenimiento preventivo)?							0	0	1	0	0	0	0	1						
¿La maquinaria no se encuentra apta para ser utilizada?							0	0	0	0	0	0	0	0						

Fuente: Encuesta causas de restricciones Calzados Kevin's 2018

Después de haber aplicado las encuestas se consideró la respuesta más significativa de cada “M”, para así poder encontrar el problema cuello de Botella, las respuestas brindadas por los operarios equivalen que por la Respuesta “SI” = 1 y la Respuesta “No” = 0.

TABLA 15: “Resumen de cuestionario de restricciones en producción en la empresa de Calzados Kevin's 2018”

Lista de Problemas	Frec	%	% Ac	Pareto
¿Existen demoras o retrasos en el proceso productivo?	7	33.3%	33.3%	A
¿Existe desorganización y desorden en el área de trabajo?	6	28.6%	61.9%	A
¿Falta capacitaciones de algún tipo en el área?	5	23.8%	85.7%	B
¿No existe orden con los materiales del área?	2	9.5%	95.2%	C
¿Existe un mantenimiento de las maquinarias antes de que se malogren	1	4.8%	100.0%	C
TOTAL	21	100%		

Fuente: Tabla 14

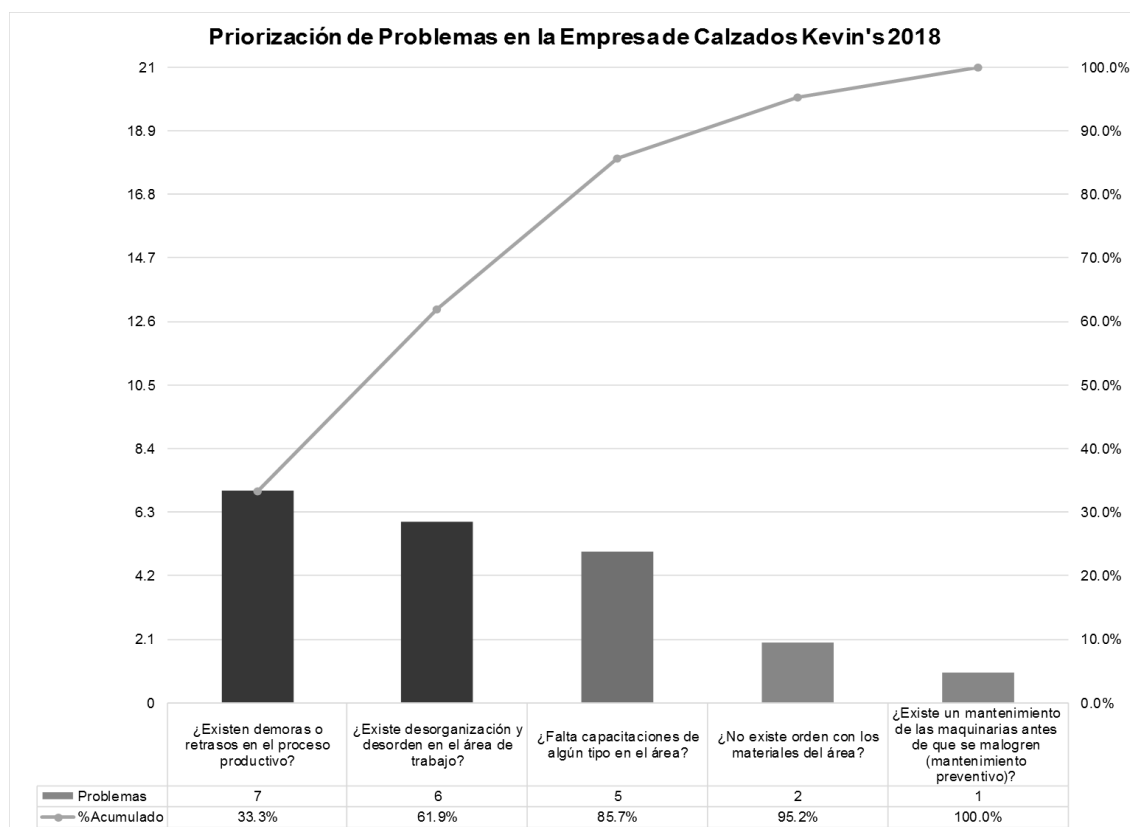


Figura 12: “Causas de restricciones en la empresa de Calzados Kevin’s 2018”

Fuente: Tabla 15: “Resumen de cuestionario de restricciones en producción en la empresa de Calzados Kevin’s 2018”

Interpretación: A través del cuestionario aplicado a los trabajadores que participan en la fabricación del calzado sport para hombre, se halló las causas más críticas que generan restricciones existentes dentro del proceso productivo (Ver Anexos Figura: Figura 2) las cuales son: Retrasos en los procesos (Cuello de botella), desorganización del ambiente y desorden de los materiales y equipos.

3.2.1.1. Identificar la restricción:

Según la teoría de Goldratt (2009), como primer paso se identifican cuáles son las restricciones, para lo cual se recurrió a su teoría y donde se determina que la Meta y el enfoque dentro del sistema de la mejora continua se hacen partícipes dentro del enfoque de los cinco pasos del enfoque Toc. Esta investigación estuvo respaldada y/o apoyada con la entrevista (Ver Anexo Formatos: Formato 1) mediante la representación de la entrevista a la Gerente de la empresa y la encuesta dirigida a los

operarios (Ver Anexo Formatos: Formato 2), la cual se llegó a determinar las siguientes restricciones más relevantes de la empresa de Calzados Kevin's 2018:

TABLA 16: “Identificación de las restricciones en producción Empresa de Calzados Kevin's”

RESTRICCIONES
Retrazos en el proceso de producción
Desorganización en el ambiente de trabajo

Fuente: Tabla 15: “Resumen de Cuestionario de restricciones”

3.2.1.2. Explotación de restricciones

3.2.1.2.1. Primera restricción: Retrasos en los procesos (Cuello de botella)

Para poder establecer una alternativa de solución a la primera restricción encontrada, se tiene que identificar el área al cual se le va a atacar la solución de esta restricción cuyos parámetros sea que tenga uno de los mayores tiempos estándar dentro del proceso productivo y cuyos tiempos improductivos sean los más elevados.

A través del tiempo estándar identificado (Ver Anexos Tabla: Tabla 9), se realizó un diagrama de Pareto de los tiempos por cada área para reconocer cuales son las áreas que registran la mayor cantidad de tiempos dentro del proceso productivo, representados así:

TABLA 17: “Resumen del tiempo de áreas del proceso productivo en la Empresa de Calzados Kevin's”

RESUMEN Tiempo Estándar POR PROCESO		
ÁREAS	Tiempo Estándar	%
PERFILADO	318.24	38%
ARMADO	214.09	26%
CORTADO	204.77	25%
ALISTADO	56.35	7%
DESBASTADO	34.04	4%
TOTAL	827.49	100%

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Las áreas que abarcan la mayor cantidad del proceso de productivo para la elaboración de calzados Sport para hombres son el área de Perfilado y el área de Armado.

Una vez encontrado las áreas con mayor tiempo estándar, se identifica cuáles son las áreas con mayor cantidad de actividades improductivas (Ver Figuras: 7-11) a través de un diagrama de Pareto representándose así:

TABLA 18: “Resumen del Actividades Improductivas de las áreas del proceso productivo en la Empresa de Calzados Kevin’s”

RESUMEN Tiempos Improductivos POR PROCESO		
ÁREAS	Actividades Improductivas	%
ARMADO	13	44.8%
CORTADO	7	24.1%
PERFILADO	6	20.7%
ALISTADO	2	6.9%
DESBASTADO	1	3.4%
TOTAL	29	100.0%

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: El área que conllevan o tiene la mayor cantidad de actividades improductivas que se representan mediante traslados, demoras y almacenamiento es el área de Armado.

Como se pudo observar tanto en la Tabla (Ver Tabla 17 y 18), el área identificada, el área de Armado se considera como el área Cuello de Botella que se evaluará directamente a la reducción de retrasos en el proceso de producción.

A través de un análisis al diagrama de operaciones del área de armado (Ver Figura 9) y de la observación de campo, se tuvo como conclusión que se deben reducir **transportes innecesarios** para que la producción mantenga un elevado ritmo de trabajo, identificado específicamente en el traslado de hormas, una vez encontrado cual es el mayor déficit en el área de armado y para poder llegar analizarlas a mayor detalle en donde para encontrar la solución de

las causas críticas en área de armado se recurrió a la técnica de los 5 ¿Por qué?

Este procedimiento consiste en realizar una evaluación e identificar las causas que originan un problema que se presentan en la organización mediante la pregunta de ¿Por qué?, cinco veces logrando determinar la causa raíz y brindarle la solución (Carpentier, 2013).

Tabla 19: Técnica de los 5 ¿Por qué? Empresa de Calzados Kevin's 2018 – Problema “Transportes Innecesarios”

CAUSA CRÍTICA	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	SOLUCIÓN
Transportes Innecesarios	Desbastecimiento de material	Incumplimiento de material	Falta de Stock	Falta de inspecciones dentro del área	Traslados hacia otras áreas por búsqueda de material	Reducción de tiempo de las actividades

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Para poder eliminar los transportes innecesarios se procederá como solución la eliminación de tiempos muertos incurriendo principalmente en los tiempos improductivos que son transportes, demora y almacenamiento.

3.2.1.2.2. Segunda restricción: Desorganización y Desorden en el área de trabajo:

A través de la observación de campo y según los tiempos mostrados en el área de trabajo, se evidencia que una hay mayores demoras en el abastecimiento de materiales es decir el no tener un lugar limpio, el no rotularse los materiales, demoras en la búsqueda de insumos o de tener un lugar establecido para cada material en el ambiente de trabajo, dificulta que la producción se vea afectada e impidiendo que los trabajadores se desarrollen con normalidad

Tabla 20: Técnica de los 5 ¿Por qué? Empresa de Calzados Kevin's 2018 – Problema “Desorganización y Desorden”

CAUSA CRÍTICA	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	SOLUCIÓN
Desorganización y Desorden	Desconocimiento de material existente en el área	Falta de revision por el jefe de producción	Falta de disponibilidad de tiempo	Falta de coordinacion	Falta de una metodología de trabajo de mejora continua	Aplicación de las 5's

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Para poder controlar y reducir la desorganización y desorden en la empresa, se establecerá la aplicación de la metodología de las 5'S, como alternativa de mejora continua indispensable para el desarrollo de esta Mype, considerando llevar un registro de todo lo desarrollado.

3.2.1.2.3. Tercera restricción: Falta de Capacitaciones en el Área

Mediante la encuesta aplicada para hallar las restricciones, suscitó como tercera restricción a la falta de capacitaciones y que es realmente indispensable para poder mejorar la productividad, en donde para que una empresa sea más competitiva es necesario que los colaboradores que son el entre funcional de la organización estén preparados y aportar al desarrollo de la empresa; para esta restricción se planteó la propuesta de un cronograma de capacitaciones, con la finalidad de que se aborden temas relacionados con la actividades que realizan los trabajadores.

Según la teoría del Toc, Goldratt señala que para explotar la restricción se debe incrementar la capacidad de estos al 100% sin la necesidad de invertir y/o financiar es decir que las soluciones brindadas para cada problema de la organización de este paso se implementarán en el Paso 4 de acuerdo a lo establecido por la teoría.

3.2.1.3. Subordinar la restricción:

Para el paso tres según Goldratt dice que Implica el uso seguro de la limitante que es lo fundamental, es decir ayudar en 100% al cumplimiento máximo de la limitante. Por ello para cumplir con esto se procederá a realizar en el paso siguiente de la teoría el cual es elevar la restricción

3.2.1.4. Elevar la restricción:

De acuerdo a la teoría las soluciones de los problemas anteriormente mostrados se implementan en esta etapa; las soluciones para los problemas son los siguientes:

- Para disminuir los retrasos en la producción reflejándose en la eliminación de tiempos muertos es necesario la contratación de un nuevo colaborador en el área, es decir que, con la participación de este, las actividades improductivas se reducirán porque es ahí donde intervendrá el nuevo colaborador.
- Para el segundo problema se implementó el método de las 5's para un mejor desarrollo de la organización que se ve reflejado en la reducción de tiempos por área.
- Para la tercera restricción se propuso el planteamiento de un cronograma de capacitaciones indispensable para la formación de los trabajadores.

Estas soluciones están mostradas a continuación

3.2.1.4.1. Implementación solución 1: Reducción de tiempos muertos

Como se observa en el diagrama de análisis de procesos del área de armado (Ver Anexos Figura: Fig. 10), se reducción tiempos innecesarios mediante la contratación de un ayudante que apoya al armador.

Antes:

El señor armador trasladaba de manera constaste su mesa, hormas, suela, calzados del área anterior y los llevaba al área posterior generando mayores demoras y retrasos, hasta paradas innecesarias generando mayores demoras en el área.



FIGURA 13: “Fotografías Área de Armado – Antes”

Fuente: Empresa de Calzados Kevin's – Octubre 2018

Después:

Se dispuso a contratar a un ayudante para que apoye en los traslados del señor armador además de tener el calzado listo y a tiempo.



FIGURA 14: “Fotografías Área de Armado – Después”

Fuente: Empresa de Calzados Kevin’s – Noviembre 2018

Luego de la contratación del nuevo personal, las actividades del armador cambiaron y el % de tiempos improductivos se redujo representándose en un nuevo diagrama analítico de procesos y con la reducción de tiempos en el área de estudio, el nuevo Dap del área de armado es el siguiente, incluyendo solo las actividades realizadas por el armador del área.

3.2.1.4.1.1. Diagrama hombre - hombre:

Después de haber implementado el apoyo de un nuevo operario al área de mayor demora (Cuello de Botella), se realizó un diagrama hombre – hombre para poder identificar las actividades que realizan tanto el operario como el ayudante. Estos tiempos son utilizados de la toma de tiempos (Ver Anexos Tabla: Tabla 41) la cual es realizada después de la implementación de las 5S tanto como la contratación del ayudante el cual se verá más adelante, ya que se tuvo que realizar una toma de tiempos de 10 días después

Tabla 21: “Diagrama Hombre – Hombre”

DIAGRAMA HOMBRE - HOMBRE DEL AREA DE ARMADO				
OPERACIÓN: ARMADO			REALIZO POR: ANGULO JORGE Y SALIRROSAS PATHY	
TIEMPO CICLO	ACTIVIDADES DEL OPERARIO	TIEMPO	ACTIVIDADES DEL AYUDANTE	TIEMPO
	TÉRMINO DE LA DOCENA ANTERIOR DE CALZADO		Recepcion de piezas perfiladas	1.05
			Cortado de retazos sobrantes de piezas perfiladas	4.25
			Echa pegamento (punitiflex) a piezas y pega con puntera	6.16
			Echa pegamento para que endure	4.07
			Inspeccion de piezas perfiladas	1.08
			Traslado a buscar hormas	1.06
			Regresar a su lugar de trabajo	1.04
			Ordena hormas en mesa	2.04
			Traslado a mesa para marcar y cortar	1.09
			Marcado de falsa	2.12
			Cortado de falsa	1.44
			Marcado de lona	2.18
			Cortado de lona	1.43
			Inspeccion de cortes	1.07
			Clavado de falsa a horma	4.27
			Traslado a dejar a otra mesa hormas con falsa puesta	2.04

4.94	Cortado de falsa con horma puesta	4.94	Ordena plantillas	1.10
1.04	Inspeccion	1.04	Traslada a suelas	1.07
3.18	Echa pegamento a falsa	3.18	Limpia con alojen	3.35
			Regresar a su lugar de trabajo	1.06
59.17	Union de pieza armada y saca clavo	59.17	Desbastado con cuchilla	11.14
			Inspeccion	1.07
			Traslada a suelas	1.05
			Echa aguaje	3.09
			Echa cemento	1.06
			Traslada a su lugar de trabajo	1.07
			Recepcion de piezas perfiladas	1.05
4.09	Marca la base para armar el calzado	4.09	Cortado de retazos sobrantes de piezas perfiladas	4.25
1.09	Inspeccion	1.09	Echa pegamento (puntiflex) a piezas y pega con puntera	6.16
1.04	Traslada el calzado a maquina lijadora	1.04	Echa pegamento para que endure	4.07
31.80	Lijado de calzado	31.80	Inspeccion de piezas perfiladas	1.08
1.06	Inspeccion	1.06	Traslado a buscar hormas	1.06
1.08	Traslado de calzado a su sitio de trabajo	1.08	Regresar a su lugar de trabajo	1.04
1.10	Traslada a suelas	1.10	Ordena hormas en mesa	2.04
1.04	Regresa a su lugar de trabajo con las suelas	1.04	Traslado a mesa para marcar y cortar	1.09
14.38	Echa cemento a la base de calzado	14.38	Marcado de falsa	2.12
4.53	Coloca suela y calzado al horno	4.53	Cortado de falsa	1.44
10.28	Saca del horno y une suela con calzado	10.28	Marcado de lona	2.18
1.03	Inspeccion	1.03	Cortado de lona	1.43
9.22	Coloca calzado armado a maquina pegadora	9.22	Inspeccion de cortes	1.07
1.04	Retira calzado	1.04	Clavado de falsa a horma	4.27
1.06	Inspeccion del calzado	1.06	Traslado a dejar a otra mesa hormas con falsa puesta	2.04
3.32	SE REPITE LA OPERACIÓN DE OTRA DOCENA DE CALZADO		Traslada la docena de calzado terminado de la operación anterior al 1er piso al area de alistado	3.32
			CONTINUA CON LA OPERACIÓN DE LA NUEVA DOCENA DE CALZADO	
155.51	TOTAL TIEMPO CICLO			

LEYENDA	
	OTRA NUEVA DOCENA DE CALZADO

Interpretación: Con la contratación del nuevo personal las actividades del área de armado (cuello de botella) tuvieron un reducción de sus tiempos en las operaciones para obtener el producto final que es una docena de calzado, ya que el tiempo ciclo de 155.51 minutos por docena de calzado es menor al que se tomó antes de la implementación de este ayudante

Tabla 22: “Comparación del tiempo ciclo de las actividades del área de Armado”

AREA DE ARMADO	
TIEMPO CICLO ANTES	TIEMPO CICLO AHORA
214.09	155.51
100%	73%

Fuente: Tabla 10; Tabla 21

Interpretación: Con la implementación de un nuevo personal, las actividades del armador con el ayudante tiene un tiempo ciclo de 155.51 minutos, mientras que antes el armador tenía un tiempo ciclo de 214.09, es decir que los tiempos se redujeron en un 73%.

3.2.1.4.1. Implementación 2: Aplicación de las 5’S:

Para dar solución a esto se aplicó la herramienta de las 5S para la ineficiente distribución de la planta (Desorganización) y el desorden existente con los materiales y equipos con la finalidad de poder erradicar las dificultades existentes que se encuentran dentro del área de producción y que afectan al proceso de fabricación del calzado sport para hombre para así lograr tener un buen resultado y desenvolvimiento de los trabajadores que participan en la fabricación del calzado.

Se desarrolla a continuación una forma de aplicación del método de las 5S con la finalidad de que cada etapa en toda la organización sea cumplida para poder pasar a la siguiente.

Las etapas son:

A) **Seiri – clasificación:** Se comienza con la aplicación del Checklist (Ver Anexos Formato: Formato 4), donde se evaluó como primer preámbulo el estado actual de la empresa; además de separar por cada área las cosas necesarias para su uso más frecuente.

RESUMEN		
ÍTEM	5'S	PUNTUACIÓN
1	<u>Clasificar (Seiri)</u>	1.833333333
2	<u>Ordenar (Seiton)</u>	1
3	<u>Limpiar (Seiso)</u>	2.142857143
4	<u>Estandarizar (Seiketsu)</u>	1.833333333
5	<u>Disciplinar (Shitsuke)</u>	2.166666667

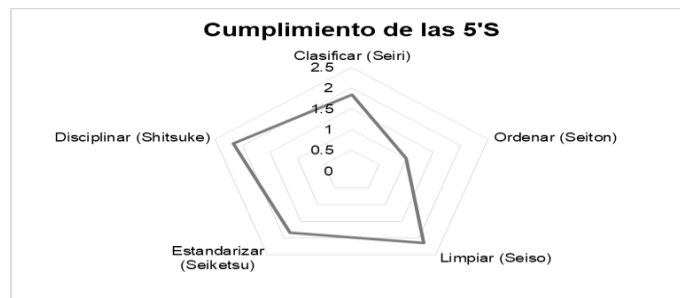


FIGURA 15: “Diagrama Radial de los resultados de la evaluación previa de las 5’s.”

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Los resultados arrojados por la primera evaluación indican que la empresa no ha tenido ningún tipo de política en el trabajo para un desarrollo correcto de sus funciones para poder mantener en estado óptimo sus áreas para un mejor desarrollo en su proceso productivo.

La fórmula que se usa para ver el porcentaje en la que nos encontramos en función a lo que se espera (100%) es: Porcentaje actual 5’S

$$P.A. (5'S) = \frac{\text{puntuación real}}{\text{Puntuación esperada}} \times 100$$

Porcentaje de aceptación (SEIRI) = $(1.83/5) \times 100 = 37\%$

Porcentaje de aceptación (SEITON) = $(1/5) \times 100 = 20\%$

Porcentaje de aceptación (SEISO) = $(2.143/5) \times 100 = 43\%$

Porcentaje de aceptación (SEIKETSU) = $(1.83/5) \times 100 = 37\%$

Porcentaje de aceptación (SHITSUKE) = $(2.17/5) \times 100 = 43\%$

ÍTEM	% ACEPTACIÓN 5'S	% AVANCE	% ESPERADO
1	% ACEPTACIÓN: SEIRI	37%	100%
2	% ACEPTACIÓN: SEITON	20%	100%
3	% ACEPTACIÓN: SEISO	43%	100%
4	% ACEPTACIÓN: SEIKETSU	37%	100%
5	% ACEPTACIÓN: SHITSUKE	43%	100%

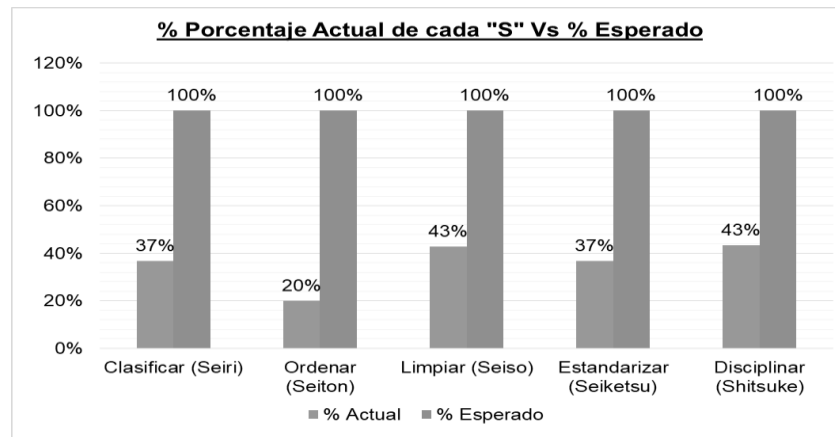


FIGURA 16: “Comparativo del % Actual VS el % Esperado.”
Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Observado en la Fig. 16, se establece que existen muchas deficiencias en la organización debido a que no hay unos parámetros necesarios para su correcto desarrollo productivo, siendo la “S” Seiton con 20% uno de los menores porcentajes de cumplimientos.

Para encontrar el Porcentaje actual de lo que se desea mejorar se aplicó la siguiente fórmula para tener en cuenta un mejor desempeño laboral.

$$(P.A) (5'S) = (37\% + 20\% + 43\% + 37\% + 43\%)/5$$

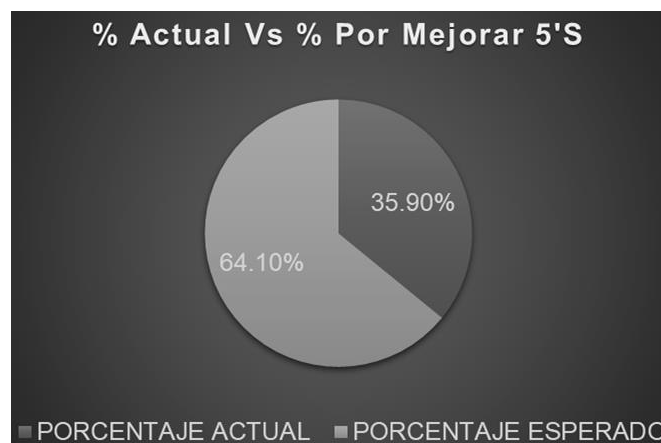


FIGURA 17: “Comparativo del % Actual VS el % Por Mejorar.”
Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la evaluación previa se obtuvo una puntuación de 35.90% y un 64.10% por mejorar, entonces se procedió a

implementar la de SEGUIMIENTO Y MEJORA, con la finalidad de reforzar la implementación.

B) Seiton –Ordenar:

Luego de una previa evaluación se mantuvo el orden, área por área generando una mejor imagen visual para un posterior adiestramiento a los operarios para que puedan seguir con esta metodología, mostradas a continuación:

ÁREA: Cortado (Situación Antes)



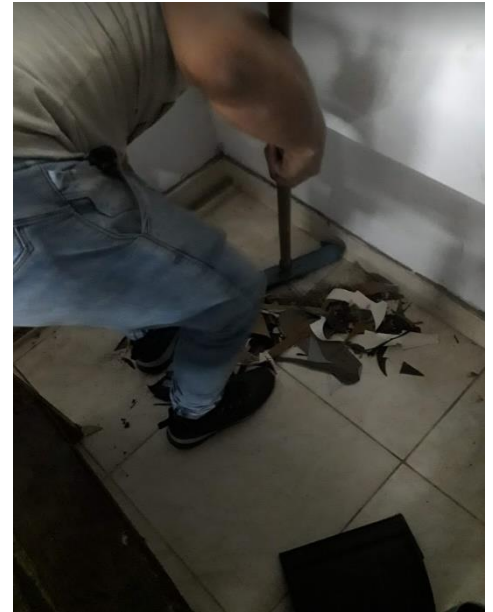
Los materiales en el área de Cortado estaban en perfecto desorden, los cueros estaban descoloridos uno encima del otro, los retazos de ellos estaban por el suelo, no había control de los residuos.

En una de las mesas de los cortadores, había materiales que no deberían estar ahí, cajas de zapatos vacías, rollos de cuero al fondo, era necesario la traslación de algunos de ellos para un correcto desplazamiento del operario.



Al fondo en el estante los materiales para uso frecuente en pequeñas actividades para el perfilado se encontraban amontonadas sin un lugar específico.

ÁREA: Cortado (Actual)



Se dispuso al orden del estante según prioridad, a la eliminación de residuos de exceso de material innecesario.



Se ordenó cada uno de los materiales, colocándose de acuerdo a la proximidad del trabajador para una mayor rapidez al momento de escoger sus materiales a trabajar



Se retiraron los retazos de cuero adyacentes del lugar, se ordenaron los cueros que existían al fondo y su respectiva limpieza de la mesa de trabajo.



Se ordenaron los cueros de acuerdo a la utilidad más cercana al operario, se rotuló la mesa y se dispuso a colocarlos por colores.

ÁREA: Desbastado (Situación Antes)



El área a pesar de ser pequeña estuvo realmente desordenada, la maquina estaba llena de suciedad, materiales dispersos, residuos en los alrededores

ÁREA: Desbastado (Situación Actual)



Se dispuso al área a delimitar con su nombre respectivo, y darle mantenimiento de orden y limpieza a la máquina respectiva y la ubicación de los materiales a su sitio correspondiente.

ÁREA: Perfilado (Situación Antes)



El estado de las máquinas del área de perfilado se encontraba en perfecto estado de suciedad además de restos de cajas de zapatos, basura encima de las máquinas que no se utilizan, restos de cueros encima de las máquinas.

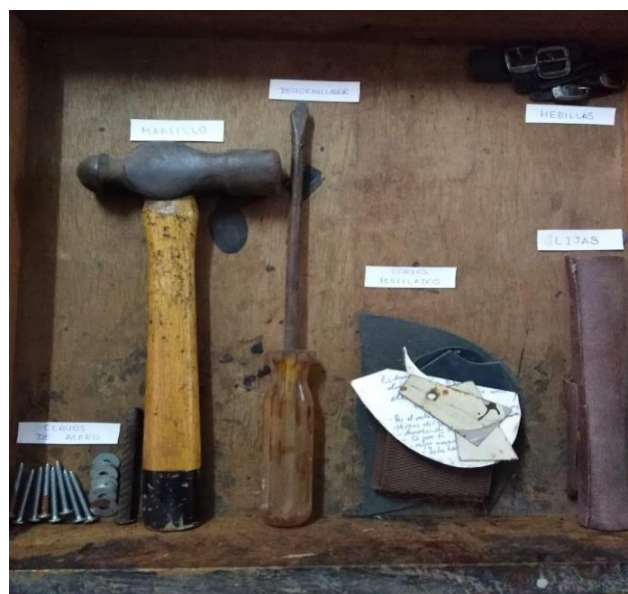


La mesa del perfilador se encontraba con los materiales dispersos en el área sobre la mesa, y suciedad por doquier, además dentro del interior de los cajones habían más materiales que ni se tenían en cuenta como también herramientas de trabajo.

ÁREA: Perfilado (Situación Actual)



Se realizó mantenimiento interno a las máquinas en cuanto a limpieza, verificación de cables eléctricos e inspección de ruedas internas de cocido interno, además de la suciedad que tenían alrededor.



Se ordenaron los materiales de la mesa de trabajo, además de colocarle una cinta delimitadora donde los pueda colocar con mayor facilidad sus herramientas de trabajo al operario, rotulación de herramientas que habían dentro de los cajones de la mesa; además de colocar un letrero visual que delimita el área de trabajo.

ÁREA: Armado (Situación Antes)



El área de armado se encontraba en completo desorden de materiales, equipos, herramientas, ropa de trabajo del operario encima de las mesas donde se colocan los calzados.

La mesa de trabajo donde se colocaban hormas, plantillas, suelas, estaba en muy mal estado y con suciedad.



La máquina esmeriladora estaba con envases de bebidas, llena de polvo en su interior y la suciedad perenne.

ÁREA: Armado (Situación Actual)



Durante la implementación de la 2'S en el área de armado, se verifico el estado óptimo de las maquinas (Esmeril, Pegadora, Hornos) a través de un mantenimiento interno en cuanto a orden y limpieza, además de la eliminación de suciedad.



Se les adicionó a cada armador un tacho de basura para sus residuos de cuero, además de una correcta ubicación de las máquinas para una mayor eficiencia.



La mesa de trabajo donde se colocaban hormas, plantillas, suelas, estaba en muy mal estado y con suciedad.



Se adicionó una cesta para que trasladen su calzado de un lugar a otro haciendo un trabajo mucho mas rápido, además de un lugar donde coloquen su ropa de trabajo.



A las chavetas para el armado de falsas y despuntadas de hormas se rotuló un depósito para una mejor y rápida ubicación de estas herramientas.



El área de trabajo se quedó en perfecto estado, con una mejor presencia visual y un orden correcto de las maquinas con respecto a la ubicación de los operarios.



Se le divisó el área con su letrero correspondiente para tener una mejor organización de la empresa.

ÁREA: Alistado (Situación Antes)



El área de alistado, tenía por distintos lugares de su estante unos materiales que estaban mezclados e inclusive no se diferenciaban los depósitos de plástico de insumos generando

Algunos de modelos de calzados estaban en estado de suciedad, cueros en mal estado y falta de rotulación, además de objetos obsoletos.



Las cajas de calzado sport para hombre estaban en una posición incorrecta además que generaban espacios innecesarios impidiendo la comodidad de la operaria del área.



ÁREA: Alistado (Situación Actual)



Se procedió a establecer orden y limpieza a cada uno de los rincones del área, separando ciertos elementos para establecerlos en un lugar determinado.



El aspecto del área tuvo un mejor impacto visual, donde las actividades realizadas fueron, la de rotulación de cada etapa del estante como también los depósitos de plástico, además de colocar cada material con materiales pertenecientes a su rubro, como también la colocación del letrero divisorio del área.



Se estableció un correcto orden de las cajas de calzado de sport para hombre según su variedad de calzado, color y tamaño.

Para la verificación del cumplimiento de la ubicación de los elementos mostrados se realizó un seguimiento para poder evaluar las mejoras planteadas por los investigadores para que las fases se puedan realizar con normalidad.

C) Seiso – Limpiar:

Esta etapa consiste en inspeccionar la limpieza de acuerdo a los parámetros del Checklist (Ver Anexos Formato: Formato 5) que se realiza al área del proceso productivo para eliminar las restricciones y así poder eliminar suciedad, desperdicios innecesarios y otros objetos que se encuentran obstaculizando el área de trabajo dificultando así la operación normal de los operarios.

Para verificar el cumplimiento y con la ayuda del jefe supervisor se hizo el siguiente horario de limpieza e inspección.

Tabla 23: “Cronograma de limpieza e inspección en el área del proceso productivo en la empresa de Calzados Kevin’s 2018”.

DIA	HORA	RESPONSABLE	TIPO DE LIMPIEZA
Martes - Viernes	5:00 pm - 6:30pm	Tomás Fernandez	Limpieza pasillos
	5:00 pm - 6:30pm	Hugo Salvador Quesada	Limpieza pasillos
	5:00 pm - 6:30pm	Lady Caro Saavedra	Limpieza pasillos
	5:00 pm - 6:30pm	Flor Príncipe Contreras	Limpieza pasillos
Sábado	12:00 pm - 13:00 pm	Wilmer Salvador Quesada	Limpieza de máquinas
	12:00 pm - 13:00 pm	Wilmer Valdera Garcia	Limpieza de máquinas
Todos los días ayudan con el orden del área		Robert Henry Chaupe Isuiza	Limpieza del área
		Tomás Fernandez	Limpieza del área
		Hugo Salvador Quesada	Limpieza del área
		Lady Caro Saavedra	Limpieza del área
		Flor Príncipe Contreras	Limpieza del área
		Wilmer Salvador Quesada	Limpieza del área
		Wilmer Valdera Garcia	Limpieza del área

Fuente: Elaboración Propia

D) Seiketsu – Estandarizar:

Para establecer las reglas por las cuales tiene esta 4'S en la cual tiene como objetivo conservar todo lo que tanto esfuerzo se logró realizar en las 3'S anteriores; es decir el área de estudio quedara despejada, limpia, libre de objetos innecesarios de acuerdo a los establecido anteriormente, para eliminar las causas que intervienen en el desorden y desorganización del área como restricción.

En esta fase interviene la implementación de una política de trabajo y afiches sensibilizadores para un correcto desarrollo y orden de sus áreas de trabajo (Ver Anexos Documentos: Documento10), repartición de material de investigación – Trípticos (Ver Anexos Documentos: Documento11 y Documento 12), capacitación sobre la metodología empleada (Ver Anexos Documentos: Documento 9).

E) Shitsuke – Disciplinar:

En esta etapa con ayuda del jefe supervisor se trató de mantener la cultura de la implementación de las 5'S a través de las pautas establecidas del orden y limpieza de la organización dentro del proceso productivo para la cual se procedió a auditar después de 10 días de manera directa, teniendo unas mejoras sobresalientes desde cuándo fue la primera vez antes de la implementación

Se comienza con la aplicación del Checklist (Ver Anexos Documentos: Documento 6), donde se evaluó como primer preámbulo el estado actual de la empresa; además de separar por cada área las cosas necesarias para su uso más frecuente.

RESUMEN		
ÍTEM	5'S	PUNTUACIÓN
1	<u>Clasificar (Seiri)</u>	3.00
2	<u>Ordenar (Seiton)</u>	3.20
3	<u>Limpiar (Seiso)</u>	3.00
4	<u>Estandarizar (Seiketsu)</u>	2.83
5	<u>Disciplinar (Shitsuke)</u>	3.00

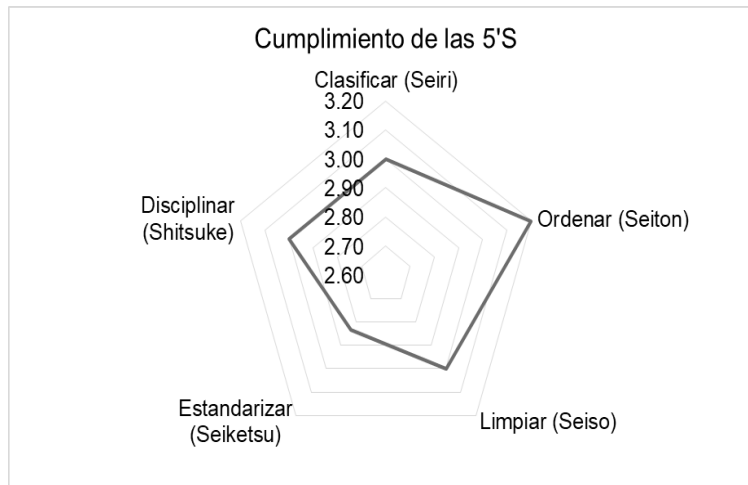


FIGURA 18: “Diagrama Radial de los resultados después de la evaluación de las 5’s.”

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Los resultados arrojados por la primera evaluación indican que la empresa no ha tenido ningún tipo de política en el trabajo para un desarrollo correcto de sus funciones para poder mantener en estado óptimo sus áreas para un mejor desarrollo en su proceso productivo.

La fórmula que se usa para ver el porcentaje en la que nos encontramos en función a lo que se espera (100%) es: Porcentaje actual 5'S

$$P.A.(5'S) = \frac{\text{puntuación real}}{\text{Puntuación esperada}} \times 100$$

Porcentaje de aceptación (SEIRI) = $(/5) \times 100 = 60\%$

Porcentaje de aceptación (SEITON) = $(/5) \times 100 = 64\%$

Porcentaje de aceptación (SEISO) = $(/5) \times 100 = 60\%$

Porcentaje de aceptación (SEIKETSU) = $(/5) \times 100 = 57\%$

Porcentaje de aceptación (SHITSUKE) = $(2.17/5) \times 100 = 60\%$

ÍTEM	% ACEPTACIÓN 5'S	% AVANCE	% ESPERADO
1	% ACEPTACIÓN: SEIRI	60%	100%
2	% ACEPTACIÓN: SEITON	64%	100%
3	% ACEPTACIÓN: SEISO	60%	100%
4	% ACEPTACIÓN: SEIKETSU	57%	100%
5	% ACEPTACIÓN: SHITSUKE	60%	100%

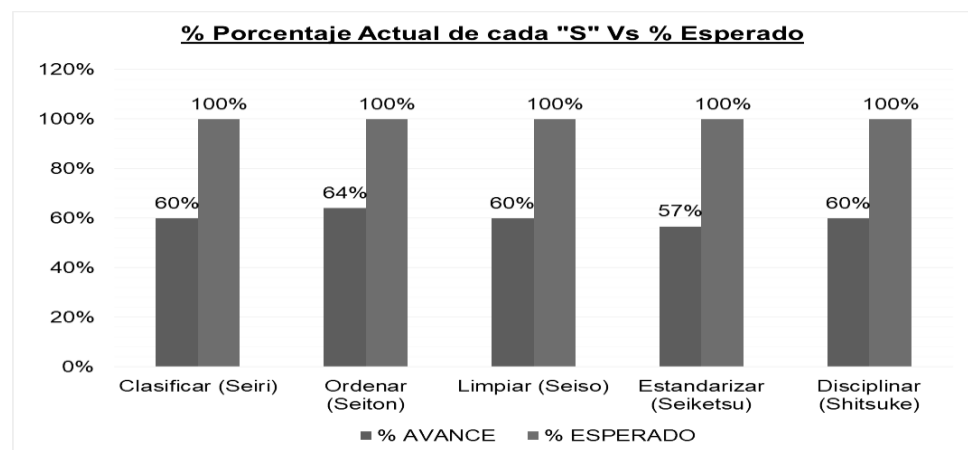


FIGURA 19: "Comparativo del % Actual VS el % Esperado (Después)."
Fuente: Elaboración Propia

Para encontrar el Porcentaje actual de lo que se desea mejorar se aplicó la siguiente fórmula para tener en cuenta un mejor desempeño laboral.

$$(P.A) (5'S) = (60\% + 64\% + 60\% + 57\% + 60\%)/5$$

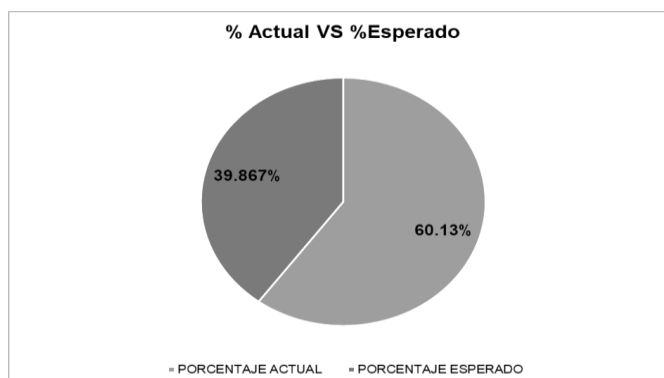



FIGURA 20: “Comparativo del % Actual VS el % Por Mejorar.”

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la evaluación previa se obtuvo una puntuación de 60.13% y un 39.87% por mejorar, entonces se procedió a implementar la de SEGUIMIENTO Y MEJORA, con la finalidad de reforzar la implementación. Además, se realizó la comparación de los resultados obtenidos de cada una de las auditorías para ver su estado de avance.

TABLA 24: “Comparativo de mejoras de las 5’S”

CHECKLIST CALZADOS KEVIN'S 2018			
5'S	ANTES	DESPUES	
SEIRI	36.7%	60.0%	
SEITON	20.0%	64.0%	
SEISO	42.9%	60.0%	
SEITKETSU	36.7%	56.7%	
SHETSUKE	43.33%	60.0%	
PROMEDIO	35.9%	60.1%	VARIACIÓN 67.48%

Interpretación: El 67.48% equivale al avance de los promedios con relación a la comparación de las auditorías realizadas entre el antes y después de la aplicación de la metodología de las 5’s en la empresa de calzados Kevin’s 2018.

3.2.1.4.2. Implementación 3: Cronograma de Capacitaciones

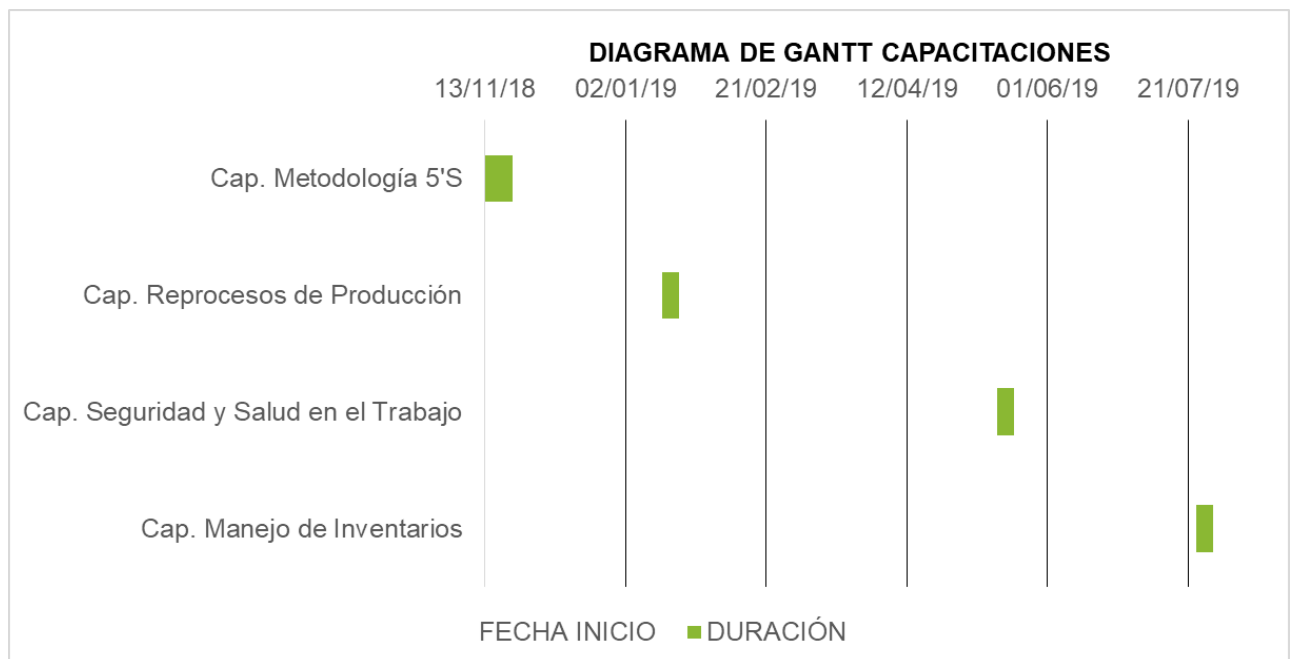
A continuación se presenta un cronograma de capacitaciones en la empresa de Calzados Kevin's 2018, cuyos temas a abordar fueron: Aplicación de las 5's, Seguridad y Salud en el trabajo, Reprocesos en la Producción y Manejo de Inventarios, estos temas se concluyeron como diagnóstico inicial de la encuesta que se le aplicó a los trabajadores.

TABLA 25: “Cronograma de Capacitaciones – Empresa de Calzados Kevin’s”

EMPRESA DE CALZADOS KEVIN'S 2018											
CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES 2018-2019											
Nº	Temas - Capacitación	Objetivos	Alcance	Estrategias	Participantes	Metodologías	Fecha Estimada	Duración	Lugar	Responsables	Costos
1	Cap. Metodología 5'S	Capacitar al personal operativo y gerencial en el manejo de esquemas teorico/práctico continuo de los procesos, mediante la identificación y aplicación de las 5'S.	Con la aplicación del método de las 5s se pretende que los empleados de las empresa de Calzados Kevin's se comprometan a mantener siempre las condiciones adecuadas de orden y limpieza en su área de trabajo.	Para la ejecución de esta capacitación es necesario traer Personal Externo	Personal Operativo (8) / Jefes de Producción (2)	Historia de las 5'S, Descripción actual de la empresa, Pasos de las 5's, Ventajas de su Aplicación	13 Nov y 18 Nov	6 horas	Empresa de Calzados Kevin's	Jorge Daniel Angulo / Pathy Salirrosas	S/132
2	Cap. Reprocesos de Producción	Capacitar al personal operativo y gerencial en el manejo de esquemas teorico/práctico sobre control y planificación de la producción, control de calidad y auditorias.	Con la capacitación acerca del control de la producción al área operativa se pretende que los empleados, se comprometan a cumplir con los procedimientos y lineamientos adecuados bajos sistema de calidad en base a la Norma ISO	Para la ejecución de esta capacitación es necesario traer Personal Externo	Personal Operativo (8) / Jefes de Producción (2)	Ineficiencias en los procesos, reprocesos en la producción, aplicación de procedimientos escritos de trabajo para la elaboración de calzado.	15 Ene y 20 Ene	8 horas	Empresa de Calzados Kevin's	Jorge Daniel Angulo / Pathy Salirrosas	S/122
3	Cap. Seguridad y Salud en el Trabajo	Capacitar al personal operativo y gerencial en el manejo de esquemas teorico/práctico sobre Identificación de Peligros y Riesgos.	Con la capacitación acerca del SST al área operativa se pretende que los empleados, se comprometan a cumplir con los procedimientos adecuados bajo ley N° 29783.	Por medio de exposición, presentación de casos, fotos, y videos se mostrara la clase de accidentes y formas de prevenirlos en el desarrollo de sus actividades, mediante Personal Externo	Personal Operativo (8) / Jefes de Producción (2)	Introducción a SST, Tipos de peligros y riesgos, ergonomía, señalización, uso de Extintores.	14 Mayo y 19 Mayo	8 horas	Empresa de Calzados Kevin's	Jorge Daniel Angulo / Pathy Salirrosas	S/122
4	Cap. Manejo de Inventarios	Capacitar al personal operativo y gerencial en el manejo de esquemas teorico/práctico sobre el manejo adecuado de recursos de materiales de producción	Con la capacitación sobre Gestión de Inventarios se pretende que el área operativa de la empresa ses compromentan a realizar inventario de cada área sobre el manejo de la entrada y salida de materiales	Para la ejecución de esta capacitación es necesario traer Personal Externo	Personal Operativo (8) / Jefes de Producción (2)	Planificación de requerimiento de materiales, Uso de cardex, Inventarios Semanales, entradas y salidas de recursos	24 Sep y 29 Sep	8 horas	Empresa de Calzados Kevin's	Jorge Daniel Angulo / Pathy Salirrosas	S/122

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 21: “Diagrama de Gantt – Capacitaciones”



Interpretación: Mediante este diagrama de Gantt nos indica las fechas de las capacitaciones y culminada cada una de ellas se procederán a evaluar respectivamente los conocimientos de los operarios mediante una evaluación (Ver Formato 5).

3.3. DETERMINAR EL IMPACTO LUEGO DE LA APLICACIÓN DEL TOC SOBRE LA PRODUCTIVIDAD:

3.3.1. Estudio de tiempos (post – test)

Luego de la aplicación de la metodología en estudio la cual es de la Teoría de Restricciones en su impacto sobre la productividad se procedió a realizar una nueva toma de tiempos al área de producción después de 10 días posteriormente a la implementación de la metodología en estudio, hallando el tiempo estándar ante la reducción de los nuevos tiempos para la fabricación de calzado sport para hombre en en la empresa Calzados Kevin's 2018, el estudio de tiempos se muestra a continuación:

Tabla 26: "Tamaño de la muestra de la muestra de producción, Calzados Kevin's 2018 - Post test"

ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	PARES DE CALZADO	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS										ΣX	ΣX ²	(ΣX ²)	n = $\left(\frac{40 \sqrt{n} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)$	
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10					
1	CORTADO	Traslado a la mesa del modelo de calzado	12	1.1	1.05	1.08	1.12	1.05	1.09	1.05	1.12	1.1	1.05	10.79	11.65	116.42	1	
2		Buscar modelo a cortar	12	2.48	2.52	2.48	2.37	2.57	2.55	2.47	2.13	2.37	2.25	24.19	58.69	585.16	5	
3		Traslado a la mesa de corte	12	1.08	1.02	1.05	1.1	1.1	1.03	1.1	1.15	1.03	1.1	10.74	11.55	115.35	2	
4		Reorientar cortes	12	1.18	1.33	1.4	1.35	1.17	1.33	1.2	1.47	1.2	1.2	12.83	16.56	164.61	10	
5		Verificar moldes	12	2.1	2.1	2.21	2.05	2.1	2.1	2.1	2.05	2.33	2.1	21.24	45.18	451.14	2	
6		Traslado al serposito de almacen	12	3.08	3.5	3.45	3.5	3.4	3.3	3.45	3.4	3.3	3.4	33.73	113.95	1137.71	2	
7		Busqueda de materiales	12	2.5	2.55	2.5	2.5	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.4	24.35	59.40	592.92	3	
8		Traslado al puesto de trabajo	12	1.05	1.04	1.07	1.13	1.08	1.01	1	1.12	1.05	1.15	10.77	11.47	114.49	3	
9		Traslado hacia el esmeril para afilar chaveta	12	1.04	1.06	1.05	1.11	1.04	1	1.02	1.05	1.05	1.02	10.44	10.91	108.99	1	
10		Afilar chaveta	12	1.04	1.02	1.05	1.13	1	1	1.1	1.1	1.05	1.12	10.61	11.28	112.57	3	
11		Traslado a la mesa de corte	12	1.1	1.06	1	1	1.03	1.02	1.07	1.08	1.05	1.02	10.43	10.89	108.78	2	
12		Corte cuero	12	120.00	135.00	140.00	145.00	155.00	130.00	140.00	150.00	140.00	160.00	1415	201475.00	200225.00	10	
13		Inspeccion de corte	12	1.1	1.15	1.05	1.09	1.13	1.04	1.2	1.15	1.04	1.1	11.05	12.24	122.10	3	
14		Afilar piezas	12	1.4	1.44	1.38	1.55	1.45	1.4	1.4	1.45	1.40	1.3	14.17	20.12	200.79	3	
15		Marcado y e numerado de cada pieza	12	6.02	6.5	6	6.6	6.55	6.2	6.53	7.05	6.03	7	64.48	417.10	4157.67	5	
16		Corte de esponja	12	8.1	9	9.02	8.5	8	9	8.09	8.5	8	9.1	85.31	729.73	7277.80	4	
17		Inspeccion de corte	12	1.5	1.3	1.2	1.4	1.2	1.3	1.5	1.4	1.3	1.4	13.5	18.33	182.25	9	
18		Afilar piezas	12	1.5	1.4	1.2	1.55	1.4	1.44	1.35	1.44	1.5	1.4	14.18	20.19	201.07	7	
19		Corte de elastico	12	1.5	1.5	1.4	1.55	1.2	1.4	1.5	1.3	1.44	1.45	14.24	20.38	202.78	8	
20		Inspeccion de corte	12	1.08	1.03	1.06	1.15	1.02	1.02	1.12	1.12	1.08	1.12	10.8	11.68	116.64	3	
21		afilar piezas	12	1.6	1.5	1.33	1.4	1.5	1.4	1.55	1.6	1.55	1.48	14.91	22.30	222.31	5	
22		Corte de cuero sintético	12	5.6	6.3	5.4	6.5	6.53	6.38	5.5	5.3	6.44	6.2	60.15	364.06	3618.02	10	
23		Inspeccion de corte	12	1.4	1.44	1.5	1.6	1.44	1.5	1.6	1.5	1.2	1.5	14.68	21.67	215.50	9	
24		Afilar piezas	12	1.57	1.29	1.55	1.6	1.48	1.55	1.52	1.6	1.48	1.38	15.02	22.65	225.60	6	
25		Marcado y e numerado de cada pieza	12	2.55	3	3	3.05	3.05	3	3.02	2.5	3.3	3	29.47	87.37	866.48	10	
26		Amarado de cortes según tipo	12	1	1.2	1.3	1.05	1.06	1.08	1.08	1.02	1.02	1.08	10.89	11.94	118.59	10	
27		Traslado a la mesa de desbastado	12	1.05	1.03	1.08	1.04	1.05	1.04	1.06	1.03	1.05	1.2	10.63	11.32	113.00	3	
28	Recepcion de piezas cortadas	12	1.08	1.05	1.03	1.02	1.02	1.05	1.08	1.1	1.02	1.03	10.49	10.99	109.83	1		
29	Desamarrar cortes	12	2.2	2.1	2.14	2.1	2.08	2.08	2.15	2.15	2.2	2.15	21.35	45.60	455.82	1		
30	Reorientar cortes	12	1.1	1.05	1.08	1.05	1.12	1.08	1.08	1.05	1.05	1.15	10.81	11.70	116.86	1		
31	DESBASTADO	Clasificar piezas según modelo	12	1.05	1.1	1.04	1	1.05	1.08	1.06	1.03	1.08	1.05	10.54	11.12	111.09	1	
32		Inspeccionar piezas	12	1.08	1.02	1.03	1.04	1.15	1.1	1.04	1	1.04	1.1	10.6	11.28	112.36	3	
33		Desbastado de piezas	12	25	25.4	26.53	24.5	25.23	24.57	23.23	25.6	24.5	250.96	6306.69	62360.92	2		
34		Inspeccionar piezas	12	1.05	1.05	1.03	1.08	1.05	1	1.02	1.05	1.02	1.03	10.38	10.78	107.74	1	
35		Transportar al perfilado	12	1.08	1.05	1.02	1	1.01	1.03	1.1	1.08	1.02	1	10.39	10.81	107.95	2	
36		Recepcion de piezas de calzado en mesa de trabajo	12	1.03	1.04	1.03	1.05	1.02	1.03	1.08	1.02	1.05	1.1	10.45	10.93	109.20	1	
37		Inspeccion de cada una de las piezas de calzado	12	1.57	1.29	1.55	1.6	1.48	1.55	1.52	1.6	1.48	1.38	15.02	22.65	225.60	6	
38		Pintado y lijado de piezas desbastadas	12	20.09	19.12	18.08	19.17	18.25	20.15	21.02	18.44	18.05	22.12	194.81	3812.64	37390.94	7	
39		Inspeccion de la operacion anterior	12	1.02	1.12	1.05	1.08	1.02	1.02	1.02	1.1	1.03	1.03	10.49	11.02	110.04	2	
40		Agregar pegamento a piezas desbastadas	12	21.05	18.42	19.45	19.26	20.05	19.36	20.13	18.58	21.5	20.22	198.02	3929.99	3921.92	4	
41		Unir piezas desbastadas	12	21.4	20.03	21.1	19.49	19.5	22.1	20.12	19.44	22.15	18.4	202.72	4128.41	4105.40	7	
42		Inspeccion de la operacion anterior	12	1.05	1.1	1.05	1.03	1.03	1	1	1.02	1.02	1.05	10.35	10.72	107.12	1	
43		Esperar que se sequen las piezas	12	10.03	10.1	9.5	10.1	8.08	8.5	9.01	10	8.4	9.44	93.16	873.28	8678.75	10	
44		Traslado a maquina remoladora	12	1.05	1.03	1	1.02	1.03	1	1.08	1.04	1.03	1	10.28	10.57	105.68	1	
45		Costura de piezas (Reforzado)	12	128	146	150	140	135	140	150	160	150	145	1443	208959.00	2083249.00	6	
46		Corte de bordes restantes	12	1.55	1.3	1.5	1.5	1.44	1.53	1.4	1.5	1.4	1.33	14.45	20.95	208.80	5	
47		Inspeccion de la operacion anterior	12	1.03	1.05	1	1	1.08	1.15	1.02	1.2	1	1.15	10.68	11.46	114.06	7	
48		Traslado a mesa de trabajo	12	1.08	1.05	1.02	1	1.02	1.02	1.08	1.05	1	1.04	10.83	10.81	108.16	1	
49		Preparar Figuras	12	16	15	16	15.4	17	16	15.2	17	16	17	160.6	2584.20	25792.38	3	
50		PERFILADO	Agregar pegamento a las figuras	12	12.06	12.02	10.02	10.12	11	10	12.13	11	11.03	12.18	111.56	1251.89	12445.63	9
51			Pegar Figuras	12	6.18	5	6.02	5.42	6	5.23	6	5.57	6.02	5	56.44	320.43	3186.47	9
52			Inspeccion de la operacion anterior	12	1	1.12	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.05	1.03	1.03	10.33	10.68	106.71	1
53			Traslado a Máquina Aparadora	12	1.08	1.05	1.02	1	1.02	1.02	1.15	1.08	1.05	1	10.47	10.98	109.62	3
54	Costura de Figuras		12	9.02	9.07	8.1	9.12	10.17	10.37	9.08	9.1	10.12	9.05	93.2	872.95	8698.24	8	
55	Corte de bordes restantes		12	1.57	1.38	1.22	1.46	1.58	1.49	1.52	1.35	1.53	1.45	14.55	21.28	211.70	8	
56	Inspeccion de la operacion anterior		12	1	1.12	1.02	1.02	1.02	1.02	1.05	1.03	1.03	1.03	10.68	10.71	106.71	1	
57	Costura de fono		12	13.08	13.55	11.26	12.23	13.53	13.02	11.55	12.12	12.12	11.03	123.47	1531.96	15244.84	8	
58	Corte de bordes restantes		12	1.57	1.38	1.22	1.46	1.58	1.49	1.52	1.35	1.53	1.45	14.55	21.28	211.70	8	
59	Inspeccion de la operacion anterior		12	1	1.12	1.02	1.02	1.02	1.02	1.05	1.03	1.03	1.03	10.68	10.71	106.71	1	
60	Costura de fono con cuero		12	9.02	10.15	11.12	11.15	9.27	11.08	11	10.57	11.12	10.47	104.95	1107.06	11014.50	8	
61	Corte de bordes restantes de hilo y fono		12	8.08	8.12	8.05	8.1	8.47	8.33	8.15	8.05	7.03	7.02	79.4	632.69	6304.36	6	
62	Inspeccion de la operacion anterior		12	1.02	1.25	1.05	1.19	1.17	1.15	1.02	1.2	1	1.15	11.2	12.62	125.44	9	
63	Traslado a mesa de trabajo		12	1.08	1.12	1.02	1	1.02	1.02	1.23	1.08	1.15	1	10.72	11.54	114.92	7	
64	Verificación de las piezas pagadas con respecto al Modelo		12	1.15	1.12	1.02	1.17	1.02	1.23	1.23	1.22	1.15	1.25	11.56	13.43	133.63	7	
65	Verificación final de cada una de las piezas fijadas en esta Área		12	8	8.15	9.48	8.02	9.04	8.15	7.55	7.25							

Tabla 27: "Tiempo observado de acuerdo al tamaño de la muestra del proceso de producción. Calzados Kevin's 2018 –Post test"

ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	PARES DE CALZADO	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS										PROMEDIO TO
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
1	CORTADO	Traslado al área del modelo de calzado	12	1.1										1.10
2		Buscar modelo a cortar	12	2.48	2.52	2.48	2.37	2.57						2.48
3		Traslado al área de corte	12	1.06	1.02									1.04
4		Reordenar cortes	12	1.18	1.33	1.4	1.35	1.17	1.33	1.2	1.47	1.2	1.2	1.28
5		Verificar moldes	12	2.1	2.1									2.10
6		Traslado al 3er piso de almacén	12	3.03	3.5									3.27
7		Busqueda de materiales	12	2.5	2.55	2.5								2.52
8		Traslado al puesto de trabajo	12	1.05	1.04	1.07								1.06
9		Traslado hacia el esmeril para afilar chaveta	12	1.04										1.04
10		Afilar chaveta	12	1.04	1.02	1.05								1.04
11		Traslado al área de corte	12	1.1	1.06									1.08
12		Cortar cuero	12	120.00	135.00	140.00	145.00	155.00	130.00	140.00	150.00	140.00	160.00	141.50
13		Inspección de corte	12	1.1	1.15									1.13
14		Apilar piezas	12	1.4	1.44									1.42
15		Marcar y numerar de cada pieza	12	6.02	6.5	8	6.6	6.55						6.35
16		Cortado de esponja	12	8.1	9	9.02	8.5							8.65
17		Inspección de corte	12	1.5	1.3	1.2	1.4	1.2	1.3	1.5	1.4	1.3		1.34
18		Apilar piezas	12	1.5	1.4	1.2	1.55	1.4	1.44	1.35				1.41
19		Cortado de elástico	12	1.5	1.5	1.4	1.55	1.2	1.4	1.5	1.3			1.42
20		Inspección de corte	12	1.08	1.03	1.06								1.06
21		apilar piezas	12	1.6	1.5	1.33	1.4	1.5						1.47
22		Cortado de cuero sintético	12	5.6	6.3	5.4	6.5	6.53	6.38	5.5	5.3	6.44	6.2	6.02
23		Inspección de corte	12	1.4	1.44	1.5	1.6	1.44	1.5	1.6	1.5	1.2		1.46
24		Apilar piezas	12	1.57	1.29	1.55	1.6	1.48	1.55					1.51
25		Marcar y numerar de cada pieza	12	2.55	3	3	3.05	3.05	3	3.02	2.5	3.3	3	2.95
26		Amarrado de cortes según tipo	12	1	1.2	1.3	1.05	1.06	1.08	1.08	1.02	1.02	1.08	1.09
27		Traslado al área de desbastado	12	1.05	1.03	1.08								1.06
28	DESBASTADO	Recepción de piezas cortadas	12	1.08										1.08
29		Desamarrar cortes	12	2.2										2.20
30		Reordenar cortes	12	1.1										1.10
31		Clasificar piezas según modelo	12	1.05										1.06
32		Inspeccionar piezas	12	1.08	1.02	1.03								1.04
33		Desbastado de piezas	12	25	25.4									25.20
34		Inspeccionar piezas	12	1.05										1.05
35		Transportar al perfilado	12	1.08	1.05									1.07
36		Recepción de piezas de calzado en mesa de trabajo	12	1.03										1.05
37		Inspección de cada una de las piezas de calzado	12	1.57	1.29	1.55	1.6	1.46	1.55					1.51
38	PERFILADO	Pintado y teñido de piezas desbastadas	12	20.06	19.12	18.08	19.17	18.25	20.5	21.02				19.46
39		Inspección de la operación anterior	12	1.02	1.12									1.07
40		Agregar pegamento a piezas desbastadas	12	21.05	18.42	19.45	19.26							19.55
41		Unir piezas desbastadas	12	21.4	20.03	21.1	19.48	18.5	22.1	20.12				20.39
42		Inspección de la operación anterior	12	1.05										1.05
43		Esperar que se sequen las piezas	12	10.03	10.1	9.5	10.1	8.06	8.5	9.01	10	8.4	9.44	9.32
44		Traslado a máquina remalladora	12	1.05										1.05
45		Costura de piezas (Reforzado)	12	128	145	150	140	135	140					139.67
46		Cortado de bordes restantes	12	1.55	1.3	1.5	1.5	1.44						1.46
47		Inspección de la operación anterior	12	1.03	1.05	1	1	1.08	1.15	1.02				1.06
48		Traslado a mesa de trabajo	12	1.08										1.08
49		Prepara Figuras	12	16	15	16								15.67
50		Agregar pegamento a las figuras	12	12.06	12.02	10.02	10.12	11	10	12.13	11	11.03		11.04
51		Pegar Figuras	12	6.18	5	6.02	5.42	6	5.23	6	5.57	6.02		5.72
52		Inspección de la operación anterior	12	1										1.00
53		Traslado a Máquina Aparadora	12	1.08	1.05	1.02								1.05
54		Costura de Figuras	12	9.02	9.07	8.1	9.12	10.17	10.37	9.08	9.1			9.25
55		Cortado de bordes restantes	12	1.57	1.38	1.22	1.46	1.58	1.49	1.52	1.35			1.45
56		Inspección de la operación anterior	12	1										1.00
57		Costura de forro	12	13.06	13.55	11.26	12.23	13.53	13.02	11.55	12.12			12.54
58		Cortado de bordes restantes	12	1.57	1.38	1.22	1.46	1.58	1.49	1.52	1.35			1.45
59		Inspección de la operación anterior	12	1										1.00
60		Costura de forro con cuero	12	9.02	10.15	11.12	11.15	9.27	11.08	11	10.57			10.42
61		Cortado de bordes restantes de hilos y forro	12	8.08	8.12	8.95	8.1	8.47	8.33					8.19
62		Inspección de la operación anterior	12	1.02	1.25	1.05	1.19	1.17	1.15	1.02	1.2	1		1.12
63		Traslado a mesa de trabajo	12	1.08	1.12	1.02	1	1.02	1.02	1.23				1.07
64		Verificación de las piezas pegadas con respecto al Modelo	12	1.15	1.12	1.02	1.17	1.02	1.23	1.23				1.13
65		Verificación final de cada una de las piezas fijadas en esta Área	12	8	8.15	9.48	8.02	9.04	8.15	7.55	7.25	8.09		8.19
66	ARMADO	Traslado al Área de Armado	12	1.08	1.05									1.07
70		Cortado de falsa con horma puesta	12	5.02	5.03	4.59								4.88
71		Inspección	12	1.03										1.03
72		Esca pegamento a falsa	12	3.05	3.3	3.08								3.14
73		Unión de pieza armada	12	58	62	50	60	58	60	61				58.43
74		Marca la base para armar el calzado	12	3.43	4.08	4	4.42	4.06	4.12	4.15	4.03			4.04
75		Inspección	12	1.08										1.08
76		Traslado al calzado a máquina lijadora	12	1.03										1.03
77		Lijado de calzado	12	33	30.08	32	35	28	30.35					31.41
78		Inspección	12	1.05										1.05
79		Traslado de calzado a su sitio de trabajo	12	1.08	1.05									1.07
80		Traslado a suelas	12	1.13	1.05									1.09
81		Regresa a su lugar de trabajo con las suelas	12	1.03										1.03
82		Esca cemento a la base de calzado	12	15	13.5	14.05	15.02	13.45						14.23
83		Coloca suela y calzado al horno	12	4.5	4.55	4.5	4.4	4.3	4.6					4.48
84		Saca del horno y une suela con calzado	12	10.15										10.15
85		Inspección	12	1.03	1									1.02
86		Coloca calzado armado a máquina pegadora	12	9.2	9.02									9.11
87		Retira calzado	12	1.03										1.03
88		Inspección del calzado	12	1.05										1.05
89		Recepción de calzado del Área de Armado	12	1.1	1.06									1.08
90	ALISTADO	Organizado de la docena de calzado armado en mesa de trabajo	12	2.05										2.05
91		Recolección de insumos para inicio del proceso	12	1.03										1.03
92		Limpieza con bencina el calzado	12	1.5	1.5	1.4	1.58	1.5	1.5	1.4	1.3	1.4		1.45
93		Inspección de la limpieza realizada	12	2.1	2.15									2.13
94		Quemado de los hilos sobrantes de cada calzado	12	1.05										1.05
95		Inspección del calzado de la operación anterior	12	2.15										2.15
96		Untado de pegamento a las 24 plantillas	12	1.5	1.5	1.3	1.25	1.5	1.4	1.3				1.39
97		Ordenado de plantillas para cada par de calzado por talla	12	1.02	1.03	1.08	1.06	1.2	1.02	1.06	1.25			1.09
98		Cortado de esponja en forma cuadrada	12	1.03	1.05	1.2	1							1.07
99		Pegado de esponja en cada una de las plantillas en la parte inferior	12	4										4.00
100		Pegado de plantilla de acuerdo a su talla a cada par de calzado	12	8.6	8.02	7.01								7.88
101		Inspección para cada calzado con su plantilla	12	2.02										2.02
102		Untado con líquido de color negro "facto grueso" para realizar el brillo	12	10.3										10.30
103		Inspección de la operación anterior	12	1.05	1.05	1.03	1.06	1.1	1.25					1.09
104		Colocado de etiqueta para precio/talla/modelo	12	1.03	1.08	1.15								1.09
105		Inspección de etiquetas	12	1	1.05	1.21	1.05	1.18	1.08	1.03	1.2			1.10
106		Embolado de un calzado por cada par	12	1.2	1.25	1.36	1.33	1.38						1.30
107		Traslado para el recojo de cajas de calzado	12	1.1	1.08	1.06	1.2							1.11
108		Colocado de cada par de calzado en sus respectivas cajas	12	2.5	2.3	2.6	2.1	2.5	2.6					2.43
109		Marcar y numerar de cada caja con sus respectivos calzados	12	3.2	3.17	3.17	3.4	3.2	3.3	3	3	3.9		3.26
110		Inspección del producto terminado	12	1.08	1.02	1.02	1.05	1.15	1.05	1.02				1.06
111		Traslado hacia almacén Temporal	12	3.4	3.28	3.2	3.5	3.9	3.16	3.44				3.41

Fuente: Tabla 26. Tamaño de la muestra del proceso de producción. Calzados Kevin's 2018 –Pre test

Interpretación: En la Tabla 8, se muestra el cálculo promedio total de cada actividad del proceso de productos básicos según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanavaty

Luego de haber encontrado los promedios de los tiempos observados de cada actividad, se procede a realizar las ponderaciones adecuadas tanto a la valoración del ritmo de trabajo (Ver Anexos Tabla: Tabla 1), así como de las holguras de trabajo (Ver Anexos Tabla: Tabla 2), usando el sistema de valoración de Westinghouse. Después de realizar las debidas valoraciones se procede a encontrar el tiempo normal y el tiempo estándar, la cual están detalladas en el marco teórico

A continuación se muestra el cálculo del tiempo estándar del proceso de calzado sport para hombre (post – test):

Tabla 28: *Cálculo del Tiempo estándar de las actividades del proceso de producción. Calzados Kevin's. 2018*

ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	PARES DE CALZADO	PROMEDIO TO	VALORACION RITMO DE TRABAJO	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO ESTANDAR POR PROCESO
1	CORTADO	Traslado al área del modelo de calzado	12	1.10	1.11	1.11	0.13	1.11	200.26
2		Buscar modelo a cortar	12	2.48	1.11	2.51	0.13	2.51	
3		Traslado al área de corte	12	1.04	1.11	1.05	0.13	1.05	
4		Reordenar cortes	12	1.28	1.11	1.30	0.13	1.30	
5		Verificar moldes	12	2.10	1.11	2.12	0.13	2.13	
6		Traslado al 3er piso de almacen	12	3.27	1.11	3.30	0.13	3.31	
7		Busqueda de materiales	12	2.52	1.11	2.54	0.13	2.55	
8		Traslado al puesto de trabajo	12	1.05	1.11	1.07	0.13	1.07	
9		Traslado hacia el esmeril para afilar chaveta	12	1.04	1.11	1.05	0.13	1.05	
10		Afilar chaveta	12	1.04	1.11	1.05	0.13	1.05	
11		Traslado al área de corte	12	1.08	1.11	1.09	0.13	1.09	
12		Cortar cuero	12	141.50	1.11	143.07	0.13	143.26	
13		Inspeccion de corte	12	1.13	1.11	1.14	0.13	1.14	
14		Apilar piezas	12	1.42	1.11	1.44	0.13	1.44	
15		Marcado y enumerado de cada pieza	12	6.33	1.11	6.40	0.13	6.41	
16		Cortado de esponja	12	8.66	1.11	8.75	0.13	8.76	
17		Inspeccion de corte	12	1.34	1.11	1.36	0.13	1.36	
18		Apilar piezas	12	1.41	1.11	1.42	0.13	1.42	
19		Cortado de elastico	12	1.42	1.11	1.43	0.13	1.44	
20		Inspeccion de corte	12	1.06	1.11	1.07	0.13	1.07	
21		apilar piezas	12	1.47	1.11	1.48	0.13	1.48	
22		Cortado de cuero sintetico	12	6.02	1.11	6.08	0.13	6.09	
23		Inspeccion de corte	12	1.46	1.11	1.48	0.13	1.48	
24		Apilar piezas	12	1.51	1.11	1.52	0.13	1.53	
25		Marcado y enumerado de cada pieza	12	2.95	1.11	2.98	0.13	2.98	
26		Amarrado de cortes según tipo	12	1.09	1.11	1.10	0.13	1.10	
27		Traslado al área de desbastado	12	1.05	1.11	1.07	0.13	1.07	
28	DESBASTADO	Recepción de piezas cortadas	12	1.08	1.09	1.09	0.09	1.09	34.19
29		Desamarrar cortes	12	2.20	1.09	2.22	0.09	2.23	
30		Reordenar cortes	12	1.10	1.09	1.11	0.09	1.11	
31		Clasificar piezas según modelo	12	1.05	1.09	1.06	0.09	1.06	
32		Inspeccionar piezas	12	1.04	1.09	1.05	0.09	1.06	
33		Desbastado de piezas	12	25.20	1.09	25.47	0.09	25.50	
34		Inspeccionar piezas	12	1.05	1.09	1.06	0.09	1.06	
35	Transportar al perfilado	12	1.07	1.03	1.08	0.09	1.08	313.86	
36	Recepción de piezas de calzado en mesa de trabajo	12	1.03	1.14	1.04	0.10	1.04		
37	Inspección de cada una de las piezas de calzado	12	1.51	1.14	1.52	0.10	1.53		
38	Pintado y teñido de piezas desbastadas	12	19.46	1.14	19.68	0.10	19.70		
39	Inspección de la operación anterior	12	1.07	1.14	1.08	0.10	1.08		
40	Agregar pegamento a piezas desbastadas	12	19.55	1.14	19.77	0.10	19.79		
41	Unir piezas desbastadas	12	20.39	1.14	20.62	0.10	20.64		
42	Inspección de la operación anterior	12	1.05	1.14	1.06	0.10	1.06		
43	Esperar que se sequen las piezas	12	9.32	1.14	9.42	0.10	9.43		
44	Traslado a maquina remalladora	12	1.05	1.14	1.06	0.10	1.06		
45	Costura de piezas (Reforzado)	12	139.67	1.14	141.26	0.10	141.40		
46	Cortado de bordes restantes	12	1.46	1.14	1.47	0.10	1.48		
47	Inspección de la operación anterior	12	1.05	1.14	1.06	0.10	1.06		
48	traslado a mesa de trabajo	12	1.08	1.14	1.09	0.10	1.09		
49	Prepara Figuras	12	15.67	1.14	15.85	0.10	15.86		
50	Agregar pegamento a las figuras	12	11.04	1.14	11.17	0.10	11.18		
51	Pegar Figuras	12	5.72	1.14	5.79	0.10	5.79		
52	Inspección de la operación anterior	12	1.00	1.14	1.01	0.10	1.01		
53	Traslado a Máquina Aparadora	12	1.05	1.14	1.06	0.10	1.06		
54	Costura de Figuras	12	9.25	1.14	9.36	0.10	9.37		
55	Cortado de bordes restantes	12	1.45	1.14	1.46	0.10	1.46		
56	Inspección de la operación anterior	12	1.00	1.14	1.01	0.10	1.01		
57	Costura de forro	12	12.54	1.14	12.68	0.10	12.70		
58	Cortado de bordes restantes	12	1.45	1.14	1.46	0.10	1.46		
59	Inspección de la operación anterior	12	1.00	1.14	1.01	0.10	1.01		
60	Costura de forro con cuero	12	10.42	1.14	10.54	0.10	10.55		
61	Cortado de bordes restantes de hilos y forro	12	8.19	1.14	8.29	0.10	8.29		
62	Inspección de la operación anterior	12	1.12	1.14	1.13	0.10	1.13		
63	Traslado a mesa de trabajo	12	1.07	1.14	1.08	0.10	1.08		
64	Verificación de las piezas pegadas con respecto al Modelo	12	1.13	1.14	1.15	0.10	1.15		
65	Verificación final de cada una de las piezas fijadas en esta Área	12	8.19	1.14	8.29	0.10	8.29		
66	Traslado al Área de Armado	12	1.07	1.14	1.08	0.10	1.08		152.20
70	Cortado de falsa con horma puesta	12	4.88	1.14	4.94	0.12	4.94		
71	Inspeccion	12	1.03	1.14	1.04	0.12	1.04		
72	Echa pegamento a falsa	12	3	1.14	3.18	0.12	3.18		
73	Union de pieza armada	12	58.43	1.14	59.09	0.12	59.17		
74	Marca la base para armar el calzado	12	4.04	1.14	4.08	0.12	4.09		
75	Inspeccion	12	1.08	1.14	1.09	0.12	1.09		
76	Traslada el calzado a maquina lijadora	12	1.03	1.14	1.04	0.12	1.04		
77	Lijado de calzado	12	31.41	1.14	31.76	0.12	31.80		
78	Inspeccion	12	1.05	1.14	1.06	0.12	1.06		
79	Traslado de calzado a susifo de trabajo	12	1.07	1.14	1.08	0.12	1.08		
80	Traslado a suelas	12	1.09	1.14	1.10	0.12	1.10		
81	Regresa a su lugar de trabajo con las suelas	12	1.03	1.14	1.04	0.12	1.04		
82	Echa cemento a la base de calzado	12	14.20	1.14	14.37	0.12	14.38		
83	Coloca suela y calzado al horno	12	4.48	1.14	4.53	0.12	4.53		
84	Saca del horno y une suela con calzado	12	10.15	1.14	10.27	0.12	10.28		
85	Inspeccion	12	1.02	1.14	1.03	0.12	1.03		
86	Coloca calzado armado a maquina pegadora	12	9.11	1.14	9.21	0.12	9.22		
87	Retira calzado	12	1.03	1.14	1.04	0.12	1.04		
88	Inspeccion del calzado	12	1.05	1.14	1.06	0.12	1.06		
89	Recepción de calzado del Área de Armado	12	1.08	1.09	1.09	0.16	1.09	55.22	
90	Organizado de la docena de calzado armado en mes a de trabajo	12	2.05	1.09	2.07	0.16	2.08		
91	Recolección de insumos para inicio del proceso	12	1.03	1.09	1.04	0.16	1.04		
92	Limpiado con bencina el calzado	12	1.45	1.09	1.47	0.16	1.47		
93	Inspección de la limpieza realizada	12	2.13	1.09	2.15	0.16	2.15		
94	Quemado de los hilos sobrantes de cada calzado	12	1.05	1.09	1.06	0.16	1.06		
95	Inspección del calzado de la operación anterior	12	2.15	1.09	2.17	0.16	2.18		
96	Untado de pegamento a las 24 plantillas	12	1.39	1.09	1.41	0.16	1.41		
97	Ordenado de plantillas para cada par de calzado por talla	12	1.09	1.09	1.10	0.16	1.10		
98	Cortado de esponja en forma cuadrada	12	1.07	1.09	1.08	0.16	1.08		
99	Pegado de esponja en cada una de las plantillas en la parte inferior	12	4.00	1.09	4.04	0.16	4.05		
100	Pegado de plantilla de acuerdo a su talla a cada par de calzado	12	7.88	1.09	7.96	0.16	7.98		
101	Inspección para cada calzado con su plantilla	12	2.02	1.09	2.04	0.16	2.05		
102	Untado con liquido de color negro "tacto grueso" para realizar el brillo	12	10.30	1.09	10.41	0.16	10.42		
103	Inspección de la operación anterior	12	1.09	1.09	1.10	0.16	1.10		
104	Colocado de etiqueta para precio/talla/modelo	12	1.09	1.09	1.10	0.16	1.10		
105	Inspección de etiquetas	12	1.10	1.09	1.11	0.16	1.11		
106	Embolado de un calzado por cada par	12	1.30	1.09	1.32	0.16	1.32		
107	Traslado para el recoop de cajas de calzado	12	1.11	1.09	1.12	0.16	1.12		
108	Colocado de cada par de calzado en sus respectivas cajas	12	2.43	1.09	2.46	0.16	2.46		
109	Marcado y enumerado de cada caja con sus respectivos calzados	12	3.26	1.09	3.30	0.16	3.30		
110	Inspección del producto terminado	12	1.06	1.09	1.07	0.16	1.07		
111	Traslado hacia almacén Temporal	12	3.41	1.09	3.45	0.16	3.45		
TOTAL (MINUTOS: SEGUNDOS)									755.73
TOTAL (MINUTOS: MINUTOS)									755.121667
TOTAL POR PAR DE CALZADO									63

Fuente: Tabla 1: Valoración del ritmo de trabajo. Tabla 2: Hojuras de trabajo. Tabla 27: Tiempo observado de acuerdo al tamaño de la muestra del proceso de producción. Calzados Kevin's 2018 – Pre test

Interpretación: En la tabla 28, el cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de calzados Kevin's, da como resultado un tiempo total de 759.1633 minutos, el cual se divide entre 12 para obtener el tiempo por cada par, el cual es igual a 63 minutos. Lo que se entiende como el tiempo requerido para la elaboración de un par de zapatos sport para hombre.

3.3.2. Estimación de la productividad actual (Post - Test):

A partir del cálculo del tiempo estándar, se continúa con el cálculo de los pares producidos diariamente del proceso de calzado sport de la empresa Calzados Kevin's. Para esto primero se necesita calcular la capacidad instalada, después de haber aplicado la metodología de la teoría de restricción se usó la siguiente fórmula:

CAPACIDAD INSTALADA

$$= \frac{\text{Numero de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab}}{\text{Tiempo estandar}}$$

Tabla 29: “Cálculo de la capacidad instalada”

CALCULO DE LA CAPACIDAD DISEÑO O TEORICA (PRE-TEST)			
NUMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR (MIN)	TIEMPO ESTANDAR PAR(MIN)	CAPACIDAD DISEÑO O TEORICA (PARES)
8	600	63	76

FUENTE: Tabla 28

Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 28, se tiene que la cantidad de trabajadores son 8, el tiempo de labor por cada trabajador es igual a 10 horas al día sin contar el tiempo de almuerzo multiplicado por 60 minutos la hora, siendo igual a 600 minutos. Así también se utiliza como dato el tiempo estándar por par de calzado tomado anteriormente (Ver Anexos Tabla: Tabla 27), obteniendo así que teóricamente se pueden producir 76 pares al día de calzado sport para hombre.

Teniendo la capacidad instalada, se calcula los pares de calzado que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$UNIDADES\ PLANIFICADAS = Capacidad\ instalada \times Factor\ de\ valoracion$$

Tabla 30: “Cálculo de las unidades planificadas (pares)”

CAPACIDAD DISEÑO O TEORICA (PARES)	UTILIZACION	CAPACIDAD EFECTIVA (PARES)
76	82%	62

FUENTE: Tabla 29

Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 30, se tiene que la capacidad instalada es de 76 hallado anteriormente (Ver Anexos Tabla: Tabla 29), el factor de valoración es igual a 82% según la teoría, obteniendo así que las unidades planificadas son 62 pares de calzados trabajados al día.

Finalmente, con estos datos se puede estimar la productividad que actualmente después de las mejoras realizadas a la empresa según investigación en donde está trabajando la empresa de calzados Kevin's.

Tabla 31: “Productividad - Noviembre 2018 (POST - TEST)”

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION DE CALZADO SPORT -CALZADOS KEVIN'S -NOVIEMBRE								
Empresa	Calzados Kevin's			Metodo	PRE - TEST		POST -TEST	
Elaborado por	Jorge Angulo / Pathy Salirrosas			Proceso	Proceso de produccion de calzado sport para hombre			
NUMERO DE ORDEN DE PRODUCCION	DIAS DE PRODUCCION	PRODUCCION DIARIAS DE PARES PROGRAMADOS	PRODUCCION DIARIA DE PARES TRABAJADOS	TIEMPO TOTAL (MIN)	TIEMPO UTIL (MIN)	% EFICIENCIA	% EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	1	62	36	4800	2268	47.25%	58.06%	27%
	2	62	54	4800	3402	70.88%	87.10%	62%
	3	62	48	4800	3024	63.00%	77.42%	49%
	4	62	48	4800	3024	63.00%	77.42%	49%
	5	62	54	4800	3402	70.88%	87.10%	62%
	6	62	48	4800	3024	63.00%	77.42%	49%
	7	62	54	4800	3402	70.88%	87.10%	62%
	8	62	54	4800	3402	70.88%	87.10%	62%
	9	62	48	4800	3024	63.00%	77.42%	49%
	10	62	54	4800	3402	70.88%	87.10%	62%
TOTAL					3137	65%	80%	53%

Fuente: Tabla 29 Cálculo de la capacidad de diseño o teórica”

, Tabla 30 “Cálculo de las unidades efectivas (pares)”

Interpretación: La empresa de calzados Kevin's de los 4800 minutos que tiene en un día por los 8 trabajadores, y utilizando la fórmula de eficiencia por eficacia es igual a productividad, se obtuvo que solo utilizó el 53% en el mes de Octubre

3.3.3. Evaluación Técnica y Estadística del Impacto sobre el incremento de la productividad (Pre Test – Post Test):

3.3.3.1. Evaluación Técnica: (Análisis Descriptivo)

Los datos mostrados se realizaron de acuerdo al Software de Microsoft Excel 2013, donde se observa la variación de la productividad en relación a su incremento en la empresa de Calzados Kevin's 2018:

Tabla 32: “Variación de la Productividad Octubre - noviembre 2018, Empresa de Calzados Kevin's (POST - TEST)”

PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES	% VARIACIÓN
0.189	0.274	0.448
0.426	0.617	0.449
0.426	0.488	0.146
0.426	0.488	0.146
0.580	0.617	0.065
0.426	0.488	0.146
0.580	0.617	0.065
0.580	0.617	0.065
0.426	0.488	0.146
0.580	0.617	0.065

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Los datos mostrados son el resultado de la productividad en estudio antes y después de la implementación de la teoría de restricciones; en el cual se observa la variación del incremento de la productividad.

3.3.3.2. Evaluación Estadística: (Análisis Inferencial)

Para evaluar los datos anteriormente mostrados en la Tabla 34 de una manera estadística se usó el Software SPSS VS 22, para comprobar si la hipótesis en estudio es correcta; se utilizó la prueba de normalidad y de acuerdo a nuestro número de muestras es < 50 se procedió a utilizar la Prueba de Normalidad Shapiro Wilk, nos indica que:

H0: Los datos siguen una distribución normal

H1: Los datos no siguen una distribución normal

$P < 0.05$; se rechaza H0

$P > 0.05$; se acepta H0

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
INCREMENTO	,375	10	,000	,693	10	,001

De acuerdo a nuestro nivel de significancia cuyo valor es de 0.001; es decir que es menor que 0.05 nos indica que se rechaza H0, donde los datos no siguen una distribución normal.

Para ello se usaron las pruebas no paramétricas en este caso la de Wilcoxon, validando nuestra hipótesis que es la siguiente:

H1: La aplicación de la Teoría de Restricciones incrementa la productividad de la empresa de Calzados Kevin's 2018.

H0: La aplicación de la Teoría de Restricciones no incrementa la productividad de la empresa de Calzados Kevin's 2018.

Si:

$P < 0.05$; se acepta H1

$P > 0.05$; se rechaza H1

Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
DESPUES - ANTES	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	10 ^b	5,50	55,00
	Empates	0 ^c		
	Total	10		
a. DESPUES < ANTES b. DESPUES > ANTES c. DESPUES = ANTES				

Estadísticos de prueba^a

	DESPUES - ANTES
Z	-2,840 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,005

El resultado nos indica que el nivel de significancia es de 0.005; es decir que es menor que 0.05 lo cual establece que se acepta la H1.

De manera estadística se afirma que la Aplicación de la Teoría de restricciones incrementa la productividad en la empresa de Calzados Kevin's 2018

3.4. EVALUAR LAS MEJORAS A TRAVÉS DE UN ANÁLISIS FINANCIERO:

Para evaluar la economía financiera de la empresa de Calzados Kevin's antes y después de la implementación, se calculó lo siguiente:

Antes de continuar se procederá a tomar como fuente de datos los siguientes anexos (Ver Anexos Tabla: Tabla 32, 33, 34 35, 36, 37, 38, 39, 40)

- **Throughput**

Para hallar el Throughput se utiliza la siguiente formula:

$$\text{Throughput} = \text{Precio de Venta} - \text{Costos Variables}$$

Antes de la implementación:

$$T = 47 \frac{\text{SOLES}}{\text{PAR}} - 21 \frac{\text{SOLES}}{\text{PAR}}$$

$$T = 26 \text{ SOLES}/\text{PAR}$$

Interpretación: Existe una ganancia de 26 soles por cada par de calzado vendido

Después de la implementación:

$$T = 51 \frac{\text{SOLES}}{\text{PAR}} - 22 \frac{\text{SOLES}}{\text{PAR}}$$

$$T = 29 \text{ SOLES}/\text{PAR}$$

Interpretación: Existe una ganancia de 29 soles por cada par de calzado vendido

- **Variación del Throughput (t)**

$$\text{Variacion } t = \frac{t \text{ despues} - t \text{ antes}}{t \text{ antes}} * 100$$

$$\text{Variacion } t = \frac{29 - 26}{26} * 100$$

$$\text{Variacion } t = 11.53 \%$$

Interpretación: A través de la implementación de la teoría de restricciones, la empresa tuvo un incremento de ganancia del 11.53% en sus ventas

- **Gastos de operación (GO)**

Para hallar los gastos de operación se utiliza la siguiente formula:

$$GO = SUELDOS + GASTOS DE OPERACION$$

Antes de la implementación:

$$GO = 3379 + (4301 + 70 + 124)$$

$$GO = 8984 \text{ SOLES}$$

Interpretación: Para la producción de 372 pares de calzado existe un gasto de operación de 8984 soles

Después de la implementación:

$$GO = 4523.5 + (6166.5 + 90 + 166 + 492)$$

$$GO = 11438 \text{ SOLES}$$

Interpretación: Para la producción de 498 pares de calzado existe un gasto de operación de 11438 soles

Variación de los Gastos de operación

$$Variacion GO = \frac{t \text{ despues} - t \text{ antes}}{t \text{ antes}} * 100$$

$$Variacion GO = \frac{11438 - 8984}{8984} * 100$$

$$Variacion GO = 27.31 \%$$

Interpretación: los gastos de operación tienen una variación del 27.31 % después de la implementación

- **Utilidad neta**

Para hallar los gastos de operación se utiliza la siguiente formula:

$$UN = T - GO$$

Antes de la implementación:

$$UN = 9510.8 - 8984$$

$$UN = 526.8 \text{ SOLES}$$

Interpretación: Para la producción de 372 pares de calzado existe una utilidad de 526.8 soles

Después de la implementación:

$$UN = 14207.6 - 11438$$

$$UN = 2769.6 \text{ SOLES}$$

Interpretación: Para la producción de 498 pares de calzado existe una utilidad de 2769.6 soles

- **Variación de la Utilidad neta**

$$Variacion UN = \frac{t \text{ despues} - t \text{ antes}}{t \text{ antes}} * 100$$

$$Variacion UN = \frac{2769.6 - 526.8}{526.8} * 100$$

$$Variacion UN = 425.74 \%$$

Interpretación: La utilidad neta tiene una variación del 425.74 % luego de la implementación

- **Inventario**

En teoría de restricciones el inventario viene a ser el costo de fabricación del producto, por lo tanto los gastos de operación figura como inversión

Para hallar el inventario se utiliza la siguiente formula:

$$I = GO$$

Antes de la implementación:

$$I = 8984$$

Interpretación: Para producir 31 docenas de calzado se utiliza 8984 soles

Después de la implementación:

$$I = 11438$$

Interpretación: Para producir 41.5 docenas de calzado se utiliza 11438 soles

- **Retorno sobre la inversión (ROI)**

Para hallar el ROI se utiliza la siguiente formula:

$$ROI = \frac{UN}{I}$$

Antes de la implementación:

$$ROI = \frac{526.8}{8984}$$

$$ROI = 0.05$$

Interpretación: Por cada solo invertido existe una ganancia de 0.05 soles

Después de la implementación:

$$ROI = \frac{UN}{I}$$

$$ROI = \frac{2769.6}{11438}$$

$$ROI = 0.24$$

Interpretación: Por cada solo invertido existe una ganancia de 0.24 soles

Variación del ROI

$$Variacion ROI = \frac{t \text{ despues} - t \text{ antes}}{t \text{ antes}} * 100$$

$$Variacion ROI = \frac{0.24 - 0.05}{0.05} * 100$$

$$Variacion ROI = 380 \%$$

Interpretación: A través de la implementación de la teoría de restricciones, la empresa tuvo una variación del 380%

IV. DISCUSIONES

- Al evaluar la situación actual de la productividad en la empresa de Calzados Kevin's, se encontró un bajo nivel de este factor ya que la empresa solo utiliza un 46% de su mano de obra en toda la jornada laboral, esta realidad se puede ver también en la investigación realizada por Jessica Meza quien encontró una productividad del 61% dada la magnitud de la empresa y los recursos de sus empleados son bajos, estos datos se corroboran de acuerdo a un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo que para este año indica que las organizaciones en el Perú, están con una disminución del 0.3% anual de su productividad y que solo el 1% de las empresas a nivel nacional son formales y cuentan con certificados de Gestión de Calidad lo cual indica el arduo trabajo que tienen las empresas para subsistir entre sus niveles de competitividad. Por otro lado se debe observar el método con el cual la autora evalúa a su empresa, implicando los mismos métodos mediante un estudio de tiempos realizado a cada operario el cual consiste en medir una muestra de trabajo o actividad de la mano de obra tomada (RENDER, 2008 p. 517) para hallar la productividad en base al producto entre su eficiencia que la relación existente entre el resultado alcanzado y recursos utilizados con un 61% (HUMBERTO, 2010 p. 21); y de su eficacia que es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados. (HUMBERTO, 2010 p. 21) con un 74%, datos que se deben mejorar.
- Para la implementación del Modelo de la Teoría de Restricciones, el cual gestiona la mejora continua de las organizaciones, para ello va suprimiendo todas sus restricciones que diagnostican el avance de la empresa (ELIYAHU GOLDRATT, COX Y JEFF, 2013 p. 73) y de acuerdo al estudio realizado se determinó que las restricciones previa a una encuesta realizada a los operarios en la empresa de Calzados Kevin's 2018, fueron los retrasos en el área de producción con 33.3% y la desorganización como desorden en la empresas con 28.6% (Anexos Tabla: Tabla 16), por su parte Mendez Alayo para poder combatir sus problemas restricciones en la empresa empleó técnicas como Dap, tiempo estandar, aplicación de las 5's e indicadores de productividad, logrando reducir en el área cuello de botella en un 12.11% y

mejorar la organización en un 93.75%, por nuestra parte se redujo el cuello de botella a un 73% y la organización de la empresa aumentó en un 67.48%,

- Luego de la aplicación del modelo de la TOC sobre la productividad el cual fue realizada a través del estudio de tiempos y las técnicas empleadas, 10 días después de la implementación se obtuvo que la eficiencia fue de 65%, la eficacia de 80% obteniendo así una productividad del 53% este método también fue utilizado por Jessica Meza (2017) quien analizó su productividad a través del estudio de tiempos realizado en 90 días después de la aplicación dando como resultado la eficiencia de 81.24%, la eficacia de 99.62% obteniendo así una productividad del 81%, fue importante mejorarla porque el aumento de la productividad de un sistema está unido a los cambios en el entorno de negocios, industriales, el cual se planifican por el avance de la sociedad en general. (FREIVALDS, 2009 p.55).
- Luego de la aplicación del modelo de la Toc, el análisis financiero que tiene como objetivo dar a conocer si el proyecto es rentable o no, y para ello se utiliza los indicadores financieros en el cual dio como resultado que un Throughput de 29 soles por par de lo cual indica que existe ganancias sobre sus ventas, del 11.53% por par de calzado, con respecto al retorno de la inversión (ROI), que es la relación de sobre el rendimiento total del sistema en base a la inversión realizada. (LEE J. KRAJEWSKI, 2008 p. 257), después de las mejoras se logró obtener el 380% lo cual significa el porcentaje que se ganará de la inversión realizada obteniendo un incremento de 0.24 soles cada 10 días. Así también Perú Méndez (2017) al realizar mejoras a través del modelo de la TOC, obtuvo como resultado el incremento del Throughput de 24.37 soles/unidad, logrando un incremento de sus ventas del 762%, así como un ROI del 269% cada mes equivalente a 37.02 soles

V. CONCLUSIONES

- El estudio de investigación determinó que la productividad actual de la empresa de acuerdo a los días de investigación Pre – Test, según el producto de su eficiencia y eficacia con un tiempo determinado de trabajo de 4200 minutos al día por 7 trabajadores en Horas Hombre y su producción variante entre 24 a 42 pares de calzado al día, es del 46% que equivale a menos de la mitad del aprovechamiento de acuerdo a su ritmo de trabajo.
- La implementación del modelo de la Teoría de Restricciones en la Empresa de Calzados Kevin's 2018 nos permitió identificar a tres restricciones que fueron considerados problemas ejes centrales de la investigación cuya elevación de estas restricciones mediante la reducción de tiempos de operaciones del área de armado (cuello de botella) en un 73% y mejorar la organización en un 67.48% con la implementación de las 5'S, además de la implementación de un cronograma de capacitaciones, evaluando la productividad.
- El estudio determinó que la productividad aumentó del 46% a un 53% en base a su eficiencia y eficacia, después de la implementación de la teoría de restricciones dentro del proceso productivo, probándose a través de la significancia de la variación de las productividades de los 10 días en estudio Pre-test y 10 días en estudio Post – test con la Prueba no Paramétrica de Wilcoxon al obtener un valor $P < 0.05$, esto indica que la Hipótesis propuesta por los autores se acepta.
- La implementación de la teoría de restricciones permitió obtener un incremento en sus indicadores del TOC, un Throughput de 29 soles por par de lo cual indica que existe ganancias sobre sus ventas, del 11.53% y se obtuvo un incremento en su retorno de inversión (ROI) del 380% obteniendo mayores ganancias por cada sol que se invierte.

VI. RECOMENDACIONES

- Se le recomienda a la Empresa de Calzados Kevin's, analizar continuamente su área de producción y seguir con la metodología planteada por los autores sobre la Teoría de Restricciones, es decir como una mejora continua con la finalidad de poder erradicar de manera preventiva, necesaria y oportuna las nuevas restricciones que aparezcan en la empresa, evitando que se conviertan en limitantes para su desarrollo empresarial para beneficio de la empresa como de los operarios.
- La empresa a través de su Jefe de Producción (Gerente), debe motivar, sembrar la cultura del respeto de las normas de higiene brindadas por los investigadores con el objetivo de mantener sus áreas de trabajo limpia sin materiales innecesarios dificultando el transporte y a la vez escuchar a todo su personal ante el aporte de nuevas ideas ya que estos están más metidos en el proceso productivo por ende pueden ellos catalogar un sinfín de problemas que les asechan pero con el apoyo de su Jefe pueden llegar a controlarlos.
- De acuerdo a los tiempos observados y planteados en esta investigación de acuerdo a la demanda de la Empresa Calzados Kevin's es necesario contratar a ayudantes extras para un mejor desarrollo del área que más tiempos genera de trabajos improductivos por el mismo motivo de la inmensidad de calzados estacionales.
- De acuerdo a nuestro Diagrama de Pareto mostrado se están controlando las dos restricciones de Rango A pero hay que tener cuidado que la Restricción de Rango B, se convierta en otra restricción importante, dicho sea de paso que a los futuros investigadores pueden ahondar más en este tema en particular.

- Las pymes del sector calzados aprovechando su rubro y la cantidad de investigadores que están comenzando con nuevas investigaciones deberían dar las facilidades del caso para generar nuevos sistemas de trabajos base para un mejor futuro empresarial.

VII. REFERENCIAS

A. LIBROS

ABRAHAM, CAMILO JANANIA. 2008. MANUAL DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS: INGENIERIA DE METODOS. GINEBRA : LIMUSA, 2008. 978-968-18-7079-9. p. 86.

CRIOLLO, ROBERTO GARCÍA. 2005. ESTUDIO DEL TRABAJO: Ingeniería de métodos y medición del trabajo . MÉXICO : McGraw Hill, 2005. ISBN: 970-10-4657-9.

EDUARDO GARCÍA DUNNA, HERIBERTO GARCÍA REYES Y LEOPOLDO CÁRDENAS BARRÓN. 2006. Simulación y análisis de sistemas con ProModel. México DF : Pearson educación, 2006. ISB N : 978-607-32-1511-4.

ELIYAHU GOLDRATT. 2008. La aguja en el pajar: cómo encontrar información en un mar de datos. México DF : Granica, 2008. I.S.B.N.

ELIYAHU GOLDRATT, COX Y JEFF. 2013. LA META: Un proceso de mejora continua. MÉXICO DF: EDICION ESPECIAL, 2013. ISBN: 978-1-62776-642-5. p.21. y p.73

FREIVALDS, B. NIEBEL Y A. 2009. INGENIERÍA INDUSTRIAL: Métodos, estándares y diseño del trabajo. MÉXICO : McGraw Hill, 2009. ISBN: 970-15-0993-5. p. 218.

FREIVALDS, BENJAMIN W. NIEBEL Y ANDRIS. 2009. INGENIERÍA INDUSTRIAL: MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO. MÉXICO D.F. : MC GRAW HILL EDUCACIÓN, 2009. 978-970-10-6962-2.

G. KANAWATY. 2000. INTRODUCCON AL ESTUDIO DEL TRABAJO. GINEBRA : OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2000. 92-2-307108-9.

GABRIEL BACA URBINA Y OTROS. 2014. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL: Ingeniería y ciencias básicas. MÉXICO: Patria, 2014. 6074389195, 9786074389197.

GABRIEL, BACA URBINA. 2007. FUNDAMENTOS DE INGENIERIA ECONOMICA. MEXICO: MCGRAW HILL, 2007. 6071505380.

GOLDRATT, ELIYAHU. 2010. LA CARRERA: En busca de las ventajas competitivas. Buenos Aires : GRÁNICA, 2010. ISBN: 978-950-641-163.

HUMBERTO, GUTIERREZ PULIDO. 2010. CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD. MÉXICO: McGrawHill, 2010. ISBN: 978-607-15-0315-2. p. 21.

JAY, HEIZER. 2009. PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. MÉXICO : Mc Graw Hill, 2009. ISBN 970-10-4657-9. p. 172.

KOFMAN, FREDY. 2007. METAMANAGEMENT: La nueva conciencia de los negocios. BUENOS AIRES, ARGENTINA: GRANICA, 2007. ISBN: 9788483580042.

LEE J. KRAJEWSKI, LARRY P. RITZMAN y MANOJ K. MALHOTRA. 2008. ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES: Procesos y cadenas de valor. México: PEARSON EDUCACIÓN, 2008. ISBN: 978-970-26-1217-9.p. 255.

PRESIDENCIA, MINISTERIO SECRETARIA GENERAL DE LA. 2015. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE PROCESOS Y LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, PARA SU USO EN LA AUDITORÍA INTERNA Y EN LA GESTIÓN DE RIESGOS. SANTIAGO DE CHILE: CONSEJO DE AUDITORIA INTERNA GENERAL DE GOBIERNO, 2015.

RENDER, JAY HEIZER Y BARRY. 2008. DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE OPERACIONES. Decisiones estratégicas. Madrid: PRENTICE HALL, 2008. 9788483223604. p. 517

—. 2008. DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE OPERACIONES. Decisiones

RICHARD B. CHASE, F. ROBERT JACOBS Y NICHOLAS J. A. QUILANO. 2009. Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros. México DF: McGraw Hill, 2009. 978-970-10-7027-7. p. 170. y 703.

ROBERTO GARCIA MARTINEZ. 2010. ESTUDIO DEL TRABAJO. 2010. p 42 y p. 249.

SUÑE, ALBERT, GIL, FRANCISCO y ARCUSA, IGNACIO. 2006. MANUAL PRACTICO DE DISEÑO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS. Madrid: DIAZ DE SANTOS, 2006. 9788479786427. p. 24.

B. TESIS

CUJANO CALUÑA, EMILIO PATRICIO. 2018. Incremento de la productividad en el molino mp5 de fabricación de papel tissue, de la empresa Familia Sancela del Ecuador S.A., mediante la teoría de las restricciones “TOC”. Quito : s.n., 2018.

MAYORCA CHÁVEZ, Alvaro Darwin. 2017. Incremento de la productividad del área de envasado de producto final, en una planta procesadora de harina de trigo utilizando la metodología de la teoría de restricciones. Quito : s.n., 2017.

MENDEZ ALAYO, Perú Libertad. 2017. "Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar la productividad de la empresa Representaciones Metálica LOLO, 2017". Trujillo : s.n., 2017.

MEZA HILARIO, Jessica Guadalupe. 2017. Aplicación de la Teoría de Restricciones para mejorar la productividad de la sede Chorrillos – LVESA en la Empresa Flashman S. A. C. San Miguel, 2017. Lima : s.n., 2017.

POMA SURICHANQUI, FRANK BRAYAN. 2017. "Teoría de restricciones y su relación con la productividad de la empresa creaciones Karen, en el año 2016". HUANCAYO : s.n., 2017.

RODRÍGUEZ LÓPEZ, Karen Johana. 2015. Mejora del proceso productivo mediante teoría de restricciones para aumentar la productividad de la empresa de calzados Gian Pierre. Trujillo. Trujillo : s.n., 2015

C. LINKOGRAFIAS

ABCfinanzas.com. 2016. ABCfinanzas.com. ABCfinanzas.com. [En línea] 2016. [Citado el: 06 de Junio de 2018.] <https://www.abcfinaanzas.com/administracion-financiera/valor-economico-agregado-eva>.

Bow. 2011. LSBOW. LSBOW. [En línea] 14 de OCTUBRE de 2011. [Citado el: 13 de ABRIL de 2018.] <https://lsbow.wordpress.com/2011/10/14/produccion-de-calzado-en-trujillo-peru/>.

GARCIA, PARDO Y BONAIVIA. 2008. SCIELO. SCIELO. [En línea] SETIEMBRE de 2008. [Citado el: 01 de 11 de 2018.] http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2008000300002. ISSN 1806-9649.

INACAL. 2016. RPP NOTICIAS. RPP NOTICIAS. [En línea] 06 de 07 de 2016. [Citado el: 01 de 11 de 2018.] <https://rpp.pe/campanas/branded-content/solo-el-1-de-empresas-en-peru-cuenta-con-sistemas-de-gestion-de-calidad-noticia-977089>.

El Comercio . 2018. BID: ¿Por qué la productividad se ha estancado en el Perú? [En línea] Grupo el Comercio, Octubre de 2018.

Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial. 2015. GESTION. GESTION. [En línea] 02 de 06 de 2015. [Citado el: 14 de 11 de 2018.] <https://gestion.pe/economia/peru-cayo-7-8-nivel-productividad-ultimos-cuatro-anos-91472>.

SALAZAR LOPEZ BRYAN ANTONIO. INGENIERIA INDUSTRIAL ONLINE.COM. INGENIERIA INDUSTRIAL ONLINE.COM. [En línea] [Citado el: 04 de 07 de 2018.] <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/balanceo-de-l%C3%ADnea/>.

SBQ CONSULTORES. 2017. SBQ CONSULTORES. SBQ CONSULTORES. [En línea] 21 de 11 de 2017. [Citado el: 14 de 11 de 2018.] <https://www.s bqconsultores.es/top-10-certificados-normas-iso-nivel-mundial/>.

ANEXOS

A. ANEXO DE TABLAS

Tabla 1: Holguras recomendadas por ILO

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres		Mujeres		
A. Suplemento por necesidades personales	5		7		
B. Suplemento base por fatiga	4		4		
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres		Mujeres		
A. Suplemento por trabajar de pie	2		4		4
B. Suplemento por postura anormal					45
Ligeramente incómoda	0	1			2
incómoda (inclinado)	2	3			100
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7			
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)					
Peso levantado [kg]					
2,5		0	1		
5		1	2		
10		3	4		
25		9	20		
35,5		22	máx		
D. Mala iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
E. Condiciones atmosféricas					
Índice de enfriamiento Kata					
16		0			
8		10			
F. Concentración intensa					
Trabajos de cierta precisión				0	0
Trabajos precisos o fatigosos				2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos				5	5
G. Ruido					
Continuo				0	0
Intermitente y fuerte				2	2
Intermitente y muy fuerte				5	5
Estridente y fuerte					
H. Tensión mental					
Proceso bastante complejo				1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos				4	4
Muy complejo				8	8
I. Monotonía					
Trabajo algo monótono				0	0
Trabajo bastante monótono				1	1
Trabajo muy monótono				4	4
J. Tedio					
Trabajo algo aburrido				0	0
Trabajo bastante aburrido				2	1
Trabajo muy aburrido				5	2

FUENTE: (INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO - OIT)

Tabla 2: Valoración de Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Superior	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2		0.12	A2	
0.11	B1	Excelente	0.10	B1	Excelente
0.08	B2		0.08	B2	
0.06	C1	Buena	0.05	C1	Bueno
0.03	C2		0.02	C2	
0.00	D	Media	0.00	D	Medio
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	Pobre	-0.12	F1	Pobre
-0.22	F2		-0.17	F2	
CONDICIONES			REGULARIDAD		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0.00	D	Medias	0.00	D	Media
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Pobres	-0.04	F	Pobre

FUENTE: Ingeniería de métodos, Globalización (2007)

Tabla 3: Matriz de relación

MATRIZ RELACIONAL	MAQUINAS VARADAS	FALTA DE COMPROMISO DEL PERSONAL	DEMORA DE ENTREGA DEL MATERIAL DEL PROCESO ANTERIOR	INEXISTENCIA DE ESTANDARES DE TRABAJO	FALTA DE CAPACITACION	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	FALTA DE ORDEN DE LOS MATERIALES EN EL AREA	FALTA DE SUPERVISION	AREAS CON POCO ESPACIO	TOTAL
	MAQUINAS VARADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FALTA DE COMPROMISO DEL PERSONAL	1	0	0	1	0	0	0	1	3
	DEMORA DE ENTREGA DEL MATERIAL DEL PROCESO ANTERIOR	1	0	0	0	0	0	0	1	2
	INEXISTENCIA DE ESTANDARES DE TRABAJO	1	0	1	0	1	0	0	0	3
	FALTA DE CAPACITACION	0	0	1	1	1	0	0	0	3
	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1	0	1	1	1	0	0	0	4
	FALTA DE ORDEN DE LOS MATERIALES EN EL AREA	1	1	1	1	0	0	0	1	5
	FALTA DE SUPERVISION	0	0	1	1	0	1	1	1	4
	AREAS CON POCO ESPACIO	0	1	1	0	0	1	0	0	3

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Tabla 4: Porcentaje de incidencias en los problemas

PROBLEMA	VALOR ASIGNADO	ACUMULADO	% ACUMULADO
FALTA DE ORDEN DE LOS MATERIALES EN EL AREA	5	19%	19%
FALTA DE SUPERVISION	4	15%	33%
FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	4	15%	48%
FALTA DE CAPACITACION	3	11%	59%
INEXISTENCIA DE ESTANDARES DE TRABAJO	3	11%	70%
AREAS CON POCO ESPACIO	3	11%	81%
FALTA DE COMPROMISO DEL PERSONAL	3	11%	93%
DEMORA DE ENTREGA DEL MATERIAL DEL PROCESO ANTERIOR	2	7%	100%
MAQUINAS VARADAS	0	0%	100%
TOTAL	27	100%	

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA 33: costo materia prima antes de la implementación

COSTO DE MATERIA PRIMA EN OCTUBRE - EMPRESA DE CALZADOS KEVIN'S				
MATERIAL	UNIDAD	COSTO (S/.)	CANTIDAD	INVERSION (S/)
CUERO	PIE	8.2	350	2870
PLANTA DE GOMA	DOCENA	30	31	930
HILO	DOCENA	60	1	60
ETIQUETAS	DOCENA	2	31	62
CAJAS	DOCENA	9	31	279
PEGAMENTO	LATAS	100	1	100
TOTAL				4301

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA 34: costo mano de obra antes de la implementación

TRABAJADOR	PAGO (S/.)	CANTIDAD DE PARES	PRODUCCION OCTUBRE	COSTO TOTAL (S/.)
CORTADOR	14	12	31	434
DESBASTADOR	3	12	31	93
PERFILADOR	45	12	31	1395
ARMADOR	40	12	31	1240
ALISTADOR	7	12	31	217
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA				3379

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA 35: costos indirectos antes de la implementación

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION			
OTROS	UNIDAD	COSTO (S/.)	INVERSION (S/)
LUZ	MES	60	60
AGUA	MES	10	10
TOTAL			70

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA 36: costos de transporte antes de la implementación

LUGAR	COSTO (S/.)	CANTIDAD DE PARES	PRODUCCION OCTUBRE	COSTO TOTAL (S/)
CHICLAYO	4	12	21	84
HUAMACHUCO	4	12	4	16
CHIMBOTE	4	12	6	24
COSTO TOTAL TRANSPORTE				124

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA 37: costo materia prima después de la implementación

COSTO DE MATERIA PRIMA EN OCTUBRE - EMPRESA DE CALZADOS KEVIN'S				
MATERIAL	UNIDAD	COSTO (S/.)	CANTIDAD	INVERSION (S/)
CUERO	PIE	8.2	525	4305
PLANTA DE GOMA	DOCENA	30	41.5	1245
HILO	CONO	60	1	60
ETIQUETAS	DOCENA	2	41.5	83
CAJAS	DOCENA	9	41.5	373.5
PEGAMENTO	LATAS	100	1	100
TOTAL				6166.5

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA 38: costo mano de obra después de la implementación

TRABAJADOR	PAGO (S/.)	CANTIDAD DE PARES	PRODUCCION OCTUBRE	COSTO TOTAL (S/.)
CORTADOR	14	12	41.5	581
DESBASTADOR	3	12	41.5	124.5
PERFILADOR	45	12	41.5	1867.5
ARMADOR	32	12	41.5	1328
ALISTADOR	7	12	41.5	290.5
AYUDANTE DE ARMADO	8	12	41.5	332
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA				4523.5

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA 39: costos indirectos después de la implementación

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION			
OTROS	UNIDAD	COSTO (S/.)	INVERSION (S/)
LUZ	MES	80	80
AGUA	MES	10	10
TOTAL			90

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA 40: costo fijo después de la implementación

DESCRIPCION	COSTO TOTAL
IMPRESIÓN DE INFORMACION	2
MATERIALES DE LIMPIEZA	10
CAPACITACION	105
PROYECTOR	50
TOTAL	167

COSTO FIJO	5S
IMPLEMENTACION	167

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA 41: costos de transporte después de la implementación

LUGAR	COSTO (S/.)	CANTIDAD DE PARES	PRODUCCION OCTUBRE	COSTO TOTAL (S/)
CHICLAYO	4	12	29	116
HUAMACHUCO	4	12	5	20
CHIMBOTE	4	12	7.5	30
COSTO TOTAL TRANSPORTE				166

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Tabla 42: “Tamaño de muestra del proceso de producción del área de armado en la empresa de calzados Kevin’s 2018”

ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	PARES DE CALZAD	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS										ΣX	ΣX2	(ΣX2)	$\frac{\sum (T_i - \bar{T})^2}{n}$
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	ARMADO	Recepcion de piezas perfiladas	12	1.04	1.02	1.03	1.08	1.02	1.05	1.03	1.02	1.02	1.05	10.36	10.74	107.33	1
2		Cortado de retazos sobrantes de piezas perfiladas	12	4.2	4.15	4.5	4.1	4.1	4.14	4.3	4.4	4.19	4.3	42.38	179.77	1796.06	1
3		Inspeccion de piezas perfiladas	12	1.12	1.03	1.02	1.08	1.02	1.05	1.02	1.19	1.05	1.1	10.68	11.43	114.06	4
4		Traslado a buscar homas	12	1.05	1.03	1.02	1.06	1	1.02	1.08	1.05	1.03	1	10.34	10.70	106.92	1
5		Regresar a su lugar de trabajo	12	1.03	1.02	1.02	1.05	1.04	1.02	1.08	1.02	1.03	1	10.31	10.63	106.30	1
6		Ordena homas en mesa	12	2.01	2.02	2.03	2.15	2.16	2.03	2.02	2.04	2.03	2.02	20.51	42.09	420.66	1
7		Traslado a mesa para marcar y cortar	12	1.08	1.03	1.02	1.06	1.05	1.02	1.08	1.06	1.03	1	10.43	10.89	108.78	1
8		Marcado de falsa	12	2.13	2.15	2.11	2.03	2.08	2.1	2	2.1	2.15	1.6	20.45	42.06	418.20	9
9		Cortado de falsa	12	1.5	1.4	1.43	1.35	1.45	1.5	1.4	1.35	1.5	1.6	14.48	21.02	209.67	4
10		Marcado de lona	12	2.15	2.1	2.1	2.15	2	2.13	2	2.11	2	2.1	20.84	43.46	434.31	1
11		Cortado de lona	12	1.5	1.4	1.4	1.35	1.46	1.45	1.45	1.36	1.5	1.6	14.47	20.99	209.38	4
12		Inspeccion de cortes	12	1.02	1.15	1	1.04	1.03	1.02	1	1.02	1.02	1.05	10.35	10.73	107.12	3
13		Clavado de falsa a homa	12	4.1	4.07	4.8	4.05	4.05	4.1	4.03	4.2	4.06	4.05	41.51	172.80	1723.08	5
14		Traslado a dejar a otra mesa homan con falsa puesta	12	2.02	2.05	2.02	2	2.02	2.01	2	1.59	2.01	2	19.72	39.05	388.88	7
15		Cortado de falsa con homa puesta	12	5.02	5.03	4.59	5	5.06	5.01	5.02	5	4.55	4.5	48.78	238.43	2379.49	3
16		Inspeccion	12	1.03	1.03	1.08	1.05	1	1.05	1.03	1.02	1.05	1.05	10.39	10.80	107.95	1
17		Echa pegamento a falsa	12	3.05	3.3	3.08	3	3.04	3.42	3.05	3.15	3.08	3.2	31.37	98.57	984.08	3
18		Echa pegamento (puntiflex) a piezas y pega con puntera	12	5.5	6.34	6.4	6.1	6.2	6	6.44	6.15	6.08	6.02	61.23	375.56	3749.11	3
19		Echa pegamento para que endure	12	4.02	4.05	4.28	4.02	4.05	4.12	4.05	4.08	4.02	4.05	40.74	166.03	1659.75	1
20		Union de pieza amada y saca clavo	12	58	62	50	60	58	60	61	65	60	55	589	34843.00	346921.00	7
21		Desbastado con cuchilla	12	11.05	11.83	10.58	10.08	10.06	11.12	11.02	10.03	10.08	11.05	106.9	1146.20	11427.61	5
22		Inspeccion	12	1.02	1	1.16	1.05	1.03	1.02	1.15	1.03	1.02	1.05	10.53	11.12	110.88	4
23		Traslada a suelas	12	1.06	1.05	1.02	1.02	1.02	1.02	1	1.05	1.02	1	10.26	10.53	105.27	1
24		Limpia con alojen	12	3.1	3.22	3.23	3.5	3.5	3.15	3.7	3.5	3.4	3.15	33.45	112.26	1118.90	5
25		Ordena plantillas	12	1.2	1.02	1.15	1.02	1.02	1.1	1.02	1.02	1.03	1.03	10.61	11.30	112.57	6
26		Regresar a su lugar de trabajo	12	1.05	1.04	1	1.02	1.02	1.03	1	1.05	1.02	1	10.23	10.47	104.65	1
27		Marca la base para amar el calzado	12	3.43	4.08	4	4.42	4.06	4.12	4.15	4.03	3.55	4.05	39.89	159.87	1591.21	8
28		Inspeccion	12	1.08	1.05	1.03	1.02	1	1.05	1.03	1.02	1.05	1.05	10.38	10.78	107.74	1
29		Traslada a suelas	12	1.04	1.04	1	1.02	1.02	1.03	1	1.06	1.02	1	10.23	10.47	104.65	1
30		Echa aguaje	12	3.05	3.1	3.06	3.02	3.17	3.05	3.18	3.03	3.03	3.15	30.84	95.14	951.11	1
31		Echa cemento	12	1.05	1.06	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.05	1.03	1.08	10.37	10.76	107.54	1
32		Traslada a su lugar de trabajo	12	1.06	1.04	1	1.02	1.02	1.03	1	1.07	1.02	1	10.26	10.53	105.27	1
33		Traslada el calzado a maquina lijadora	12	1.03	1	1.03	1.02	1.03	1.02	1.08	1.03	1.05	1.05	10.34	10.70	106.92	1
34		Lijado de calzado	12	33	30.08	32	35	28	30.35	30.17	29	30.12	31.05	308.77	9570.47	95338.91	6
35		Inspeccion	12	1.05	1	1.05	1.03	1.03	1.02	1.1	1.03	1.02	1.05	10.38	10.78	107.74	1
36		Traslado de calzado a su sitio de trabajo	12	1.08	1.05	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.12	1.03	1.03	10.41	10.85	108.37	2
37		Traslada a suelas	12	1.13	1.05	1.03	1.13	1.02	1.02	1.02	1.05	1.03	1.03	10.51	11.06	110.46	2
38		Regresa a su lugar de trabajo con las suelas	12	1.03	1.12	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.05	1.03	1.03	10.36	10.74	107.33	1
39		Echa cemento a la base de calzado	12	15	13.5	14.05	15.02	13.45	14.22	12.5	14.6	15	14.02	141.36	2004.33	19982.65	5
40		Coloca suela y calzado al homo	12	4.5	4.55	4.5	4.4	4.3	4.6	5	4.4	5	5.2	46.45	216.61	2157.60	6
41		Saca del homo y une suela con calzado	12	10.15	10.15	10.3	10.2	10.5	10.2	10.35	10.2	10.4	11	103.45	1070.79	10701.90	1
42		Inspeccion	12	1.03	1	1.03	1.05	1.08	1.02	1.12	1.03	1.02	1.05	10.43	10.89	108.78	2
43		Coloca calzado armado a maquina pegadora	12	9.2	9.02	9.1	9.6	9.4	9.5	9.08	9.5	9.1	10	93.5	875.09	8742.25	2
44		Retira calzado	12	1.03	1.12	1.03	1.05	1.03	1.02	1	1.03	1.02	1.05	10.38	10.78	107.74	1
45		Inspeccion del calzado	12	1.05	1.02	1.03	1.03	1.03	1.02	1	1.08	1.02	1.05	10.33	10.68	106.71	1
46		Trasladan el calzado al 1er piso al area de alistado	12	3	3.2	3.5	3.4	3.3	3.3	3.5	3.1	3.4	3.1	32.8	107.86	1075.84	4

Elaboración: Propia

Tabla 43: “Tiempo observado de acuerdo al tamaño de la muestra del proceso de producción. Calzados Kevin’s 2018–Pos test”

ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	PARES DE CALZADO	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS										PROMEDIO TO
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
1	ARMADO	Recepcion de piezas perfiladas	12	1.04										1
2		Cortado de retazos sobrantes de piezas perfiladas	12	4.2										4
3		Inspeccion de piezas perfiladas	12	1.12	1.03	1.02	1.08							1
4		Traslado a buscar hormas	12	1.05										1
5		Regresar a su lugar de trabajo	12	1.03										1
6		Ordena hormas en mesa	12	2.01										2
7		Traslado a mesa para marcar y cortar	12	1.08										1
8		Marcado de falsa	12	2.13	2.15	2.11	2.03	2.08	2.1	2	2.1	2.15		2
9		Cortado de falsa	12	1.5	1.4	1.43	1.35							1
10		Marcado de lona	12	2.15										2
11		Cortado de lona	12	1.5	1.4	1.4	1.35							1
12		Inspeccion de cortes	12	1.02	1.15	1								1
13		Clavado de falsa a horma	12	4.1	4.07	4.8	4.05	4.05						4
14		Traslado a dejar a otra mesa horman con falsa puesta	12	2.02	2.05	2.02	2	2.02	2.01	2				2
15		Cortado de falsa con horma puesta	12	5.02	5.03	4.59								5
16		Inspeccion	12	1.03										1
17		Echa pegamento a falsa	12	3.05	3.3	3.08								3
18		Echa pegamento (puntiflex) a piezas y pega con puntera	12	5.5	6.34	6.4								6
19		Echa pegamento para que endure	12	4.02										4
20		Union de pieza amada y saca clavo	12	58	62	50	60	58	60	61				58
21		Desbastado con cuchilla	12	11.05	11.83	10.58	10.08	10.06						11
22		Inspeccion	12	1.02	1	1.16	1.05							1
23		Traslada a suelas	12	1.06										1
24		Limpia con alojen	12	3.1	3.22	3.23	3.5	3.5						3
25		Ordena plantillas	12	1.2	1.02	1.15	1.02	1.02	1.1					1
26		Regresar a su lugar de trabajo	12	1.05										1
27		Marca la base para armar el calzado	12	3.43	4.08	4	4.42	4.06	4.12	4.15	4.03			4
28		Inspeccion	12	1.08										1
29		Traslada a suelas	12	1.04										1
30		Echa aguaje	12	3.05										3
31		Echa cemento	12	1.05										1
32		Traslada a su lugar de trabajo	12	1.06										1
33		Traslada el calzado a maquina lijadora	12	1.03										1
34		Lijado de calzado	12	33	30.08	32	35	28	30.35					31
35		Inspeccion	12	1.05										1
36		Traslado de calzado a su sitio de trabajo	12	1.08	1.05									1
37		Traslada a suelas	12	1.13	1.05									1
38		Regresa a su lugar de trabajo con las suelas	12	1.03										1
39		Echa cemento a la base de calzado	12	15	13.5	14.05	15.02	13.45						14
40		Coloca suela y calzado al homo	12	4.5	4.55	4.5	4.4	4.3	4.6					4
41		Saca del homo y une suela con calzado	12	10.15										10
42		Inspeccion	12	1.03	1									1
43		Coloca calzado armado a maquina pegadora	12	9.2	9.02									9
44		Retira calzado	12	1.03										1
45		Inspeccion del calzado	12	1.05										1
46		Traslada el calzado al 1er piso al area de alistado	12	3	3.2	3.5	3.4							3

Fuente: Tabla 42: “Tamaño de la muestra del proceso de producción del área de armado . Calzados Kevin’s 2018 – Post test”

Interpretación: *En la Tabla 43, se muestra el cálculo promedio total de cada actividad del proceso de productos básicos según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty.*

Luego de haber encontrado los promedios de los tiempos observados de cada actividad, se procede a realizar las ponderaciones adecuadas tanto a la valoración del ritmo de trabajo (Ver Tabla 1), así como de las holguras de trabajo (Ver Tabla 2), usando el sistema de valoración de Westinghouse. Después de realizar las debidas valoraciones se procede a encontrar el tiempo normal y el tiempo estándar, la cual están detalladas en el marco teórico.

A continuación se muestra el cálculo del tiempo estándar del proceso de calzado del área de armado del calzado sport para hombre (post – test).

Tabla 44: “Cálculo del Tiempo estándar de las actividades del proceso de producción. Calzados Kevin’s.

ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	PAIRES DE CALZADO	PROMEDIO	VALORACION RITMO DE	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO ESTANDAR POR
1	ARMADO	Recepcion de piezas perfiladas	12	1	1.14	1.05	0.12	1.05	216.98
2		Cortado de retazos sobrantes de piezas perfiladas	12	4	1.14	4.25	0.12	4.25	
3		Inspeccion de piezas perfiladas	12	1	1.14	1.07	0.12	1.08	
4		Traslado a buscar hormas	12	1	1.14	1.06	0.12	1.06	
5		Regresar a su lugar de trabajo	12	1	1.14	1.04	0.12	1.04	
6		Ordena hormas en mesa	12	2	1.14	2.03	0.12	2.04	
7		Traslado a mesa para marcar y cortar	12	1	1.14	1.09	0.12	1.09	
8		Marcado de falsa	12	2	1.14	2.12	0.12	2.12	
9		Cortado de falsa	12	1	1.14	1.44	0.12	1.44	
10		Marcado de lona	12	2	1.14	2.17	0.12	2.18	
11		Cortado de lona	12	1	1.14	1.43	0.12	1.43	
12		Inspeccion de cortes	12	1	1.14	1.07	0.12	1.07	
13		Clavado de falsa a horma	12	4	1.14	4.26	0.12	4.27	
14		Traslado a dejar a otra mesa horman con falsa puesta	12	2	1.14	2.04	0.12	2.04	
15		Cortado de falsa con horma puesta	12	5	1.14	4.94	0.12	4.94	
16		Inspeccion	12	1	1.14	1.04	0.12	1.04	
17		Echa pegamento a falsa	12	3	1.14	3.18	0.12	3.18	
18		Echa pegamento (puntiflex) a piezas y pega con puntera	12	6	1.14	6.15	0.12	6.16	
19		Echa pegamento para que endure	12	4	1.14	4.07	0.12	4.07	
20		Union de pieza armada y saca clavo	12	58	1.14	59.09	0.12	59.17	
21		Desbastado con cuchilla	12	11	1.14	11.13	0.12	11.14	
22		Inspeccion	12	1	1.14	1.07	0.12	1.07	
23		Traslada a suelas	12	1	1.14	1.07	0.12	1.07	
24		Limpia con alojen	12	3	1.14	3.35	0.12	3.35	
25		Ordena plantillas	12	1	1.14	1.10	0.12	1.10	
26		Regresar a su lugar de trabajo	12	1	1.14	1.06	0.12	1.06	
27		Marca la base para armar el calzado	12	4	1.14	4.08	0.12	4.09	
28		Inspeccion	12	1	1.14	1.09	0.12	1.09	
29		Traslada a suelas	12	1	1.14	1.05	0.12	1.05	
30		Echa aguaje	12	3	1.14	3.08	0.12	3.09	
31		Echa cemento	12	1	1.14	1.06	0.12	1.06	
32		Traslada a su lugar de trabajo	12	1	1.14	1.07	0.12	1.07	
33		Traslada el calzado a maquina lijadora	12	1	1.14	1.04	0.12	1.04	
34		Lijado de calzado	12	31	1.14	31.76	0.12	31.80	
35		Inspeccion	12	1	1.14	1.06	0.12	1.06	
36		Traslado de calzado a su sitio de trabajo	12	1	1.14	1.08	0.12	1.08	
37		Traslada a suelas	12	1	1.14	1.10	0.12	1.10	
38		Regresa a su lugar de trabajo con las suelas	12	1	1.14	1.04	0.12	1.04	
39		Echa cemento a la base de calzado	12	14	1.14	14.37	0.12	14.38	
40		Coloca suela y calzado al horno	12	4	1.14	4.53	0.12	4.53	
41		Saca del horno y une suela con calzado	12	10	1.14	10.27	0.12	10.28	
42		Inspeccion	12	1	1.14	1.03	0.12	1.03	
43		Coloca calzado armado a maquina pegadora	12	9	1.14	9.21	0.12	9.22	
44		Retira calzado	12	1	1.14	1.04	0.12	1.04	
45		Inspeccion del calzado	12	1	1.14	1.06	0.12	1.06	
46		Traslada el calzado al 1er piso al area de alistado	12	3	1.14	3.31	0.12	3.32	

Fuente: *Tabla 1: Valoración del ritmo de trabajo. Tabla 2: Holguras de trabajo. Tabla 42: Tiempo observado de acuerdo al tamaño de la muestra del proceso de producción. Calzados Kevin's 2018 – Post - test*

Interpretación: En la tabla 44, el cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de calzados Kevin's, da como resultado un tiempo total de 216.98 minutos, para la producción de una docena de calzado.

B. ANEXO DE FIGURAS

FIGURA 1: Formas del diagrama analítico de procesos

Actividad	Ejemplo		
OPERACION 	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar
TRANSPORTE 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano
INSPECCION 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento
ESPERA 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación
Almacena- miento 	 Almacenamiento a granel	 Depósito de productos terminados	 Archivo

Fuente: (Ralph M. Barnes,1980)

FIGURA 2: Diagrama de Ishikawa

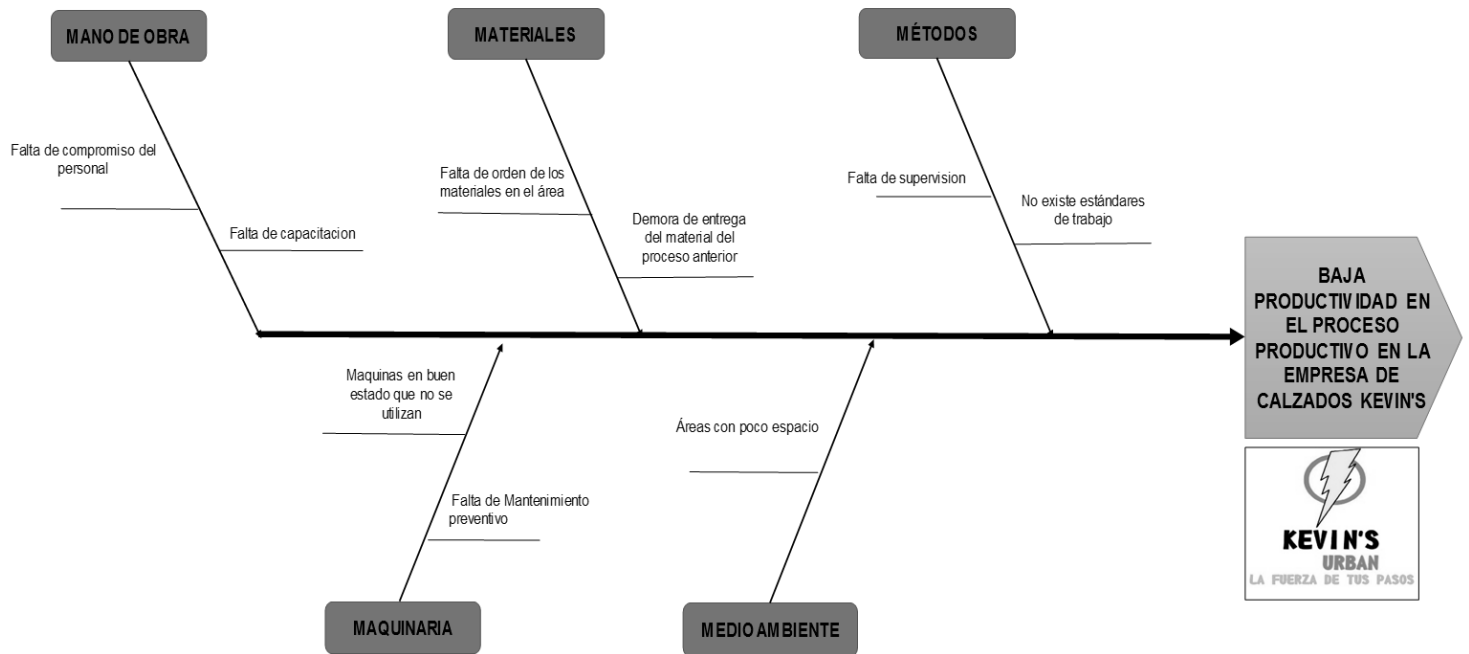


FIGURA 3: Diagrama de Pareto



C. ANEXO DE FORMATOS

**FORMATO 1: Guía de entrevista para determinar la realidad problemática
de la empresa calzados Kevin's**

JEFE DEL AREA DE PRODUCCION

OBJETIVO: Esta guía de entrevista se realiza con la finalidad de conocer los problemas de la empresa Calzados Kevin's y poder solucionarlo.

1. ¿Considera usted que el personal de la empresa tiene la experiencia suficiente para realizar su trabajo?

Sí, considero que tiene la experiencia suficiente

2. ¿Existe constante rotación del personal en la empresa?

No mucho, pero cuando el personal se va, demoramos en buscar a otro porque no nos anticipan sobre su retiro

3. ¿considera usted que existe una adecuada distribución de las diferentes áreas de la empresa?

Sí, justo hace uso años se cambió el diseño, ya que el área de armado estaba en el sótano y ahora está en el tercer piso junto a ventanas con mucha ventilación

4. ¿Considera usted que existe una congestión en las aéreas debido a la falta de orden?

Sí, hay una congestión ya que el personal no es muy ordenado

5. ¿Existe una buena comunicación entre las diferentes áreas de la empresa y los encargados?

Claro, aquí somos como una familia donde siempre nos comunicamos

6. ¿Los métodos de trabajo realizado actualmente son los idóneos para actividad en las diferentes áreas?

No, considero que se pueden mejorar

7. ¿El mantenimiento en sus maquinarias es el adecuado? ¿Realizan mantenimiento preventivo?

Sí, cada vez que fallan las arreglamos, aunque esto ocurre raras veces ya que las máquinas son de buena marca. No, siempre es correctivo el mantenimiento

8. ¿El personal de la empresa recibe capacitaciones de algún tema?

No, ahora no, pero antes le daban capacitación al área de armado

9. ¿Existe supervisión en los procesos de las diferentes áreas?

No, no realizamos una supervisión para cada área

10. ¿Considera usted que existe una acumulación de productos en proceso en las diferentes áreas?

Sí, porque algunos acaban rápido y se pasan a la otra área

11. ¿Existe una planificación de sus compras para realizar el calzado?

Sí, siempre planifico lo que voy a comprar

12. ¿Considera que existen maquinas varadas en la empresa?

Un poco de máquinas, aunque estas son utilizadas algunas veces entre semana por alguien que viene a perfilar

FORMATO 2: Formato de registro de estudio de tiempos

OPERACIONES	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO (TO) SEGUNDOS										TO
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	

FUENTE: (KANATAWY, 1996)

FORMATO 3: Cuestionario para determinar las restricciones que afectan la productividad en el área de armado

Estimados trabajadores de la empresa CALZADOS KEVIN'S, el fin de este cuestionario es determinar las causas que están restringiendo el incremento de la productividad del área de armado, por lo cual se les pide contestar el cuestionario con absoluta sinceridad para obtener mayores utilidades.

NOTA: Marque V o F según crea conveniente en los siguientes cuadros y responda si es necesario

1. MANO DE OBRA

- ¿Existe personal con poca experiencia en el puesto de trabajo?
- ¿Existe constantemente rotación de personal?
- ¿Reciben capacitaciones de algún tipo en el área?
- ¿Consideran que debería haber más personal?

V

F

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. MATERIAL

- ¿Existe material que impide el paso en el área?
- ¿Los materiales tienen un lugar en específico en el área?
- ¿Los materiales y equipos que reciben son dados en buenas condiciones para ser utilizados?
- ¿No existe orden con los materiales del área?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. MÉTODO

- ¿Tienen estándares de trabajo establecidos en el área?
- Indique cuales sí.....
- ¿Los métodos de trabajo son seguros para ustedes?
- Indique cuales no.....
- ¿Suelen volver a realizar algún calzado ya hecho por motivo de falla?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. MEDIO AMBIENTE

¿La distribución del área de trabajo genera desplazamientos innecesarios?

☐ ☐

¿Existe zonas inseguras en el área de trabajo?

☐ ☐

Indique cuales sí.....

¿Existe materiales o herramientas que no son utilizados en el área?

☐ ☐

Indique cuales

☐ ☐

¿Existe desorganización y desorden en el área de trabajo?

5. MAQUINARIA

¿Existen algunas máquinas que están obsoletas?

☐ ☐

Indique cuales sí.....

¿Existe un mantenimiento de las maquinarias antes que se malogren (mantenimiento preventivo)?


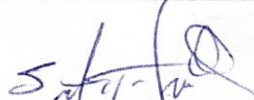
☐ ☐

¿La maquinaria siempre se encuentra apta para ser utilizada?

☐ ☐


VALIDEZ DE INSTRUMENTO

FORMATO DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS

EXPERTO 1	EXPERTO 2
Nombre Y Apellidos: Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra	Nombre Y Apellidos: SANTIGO JPLGE VALDERRAMA
Nº Colegiatura: 55433	Nº Colegiatura: 139806
Profesión: Ingeniero Industrial	Profesión: ING. Industrial
Firma: 	Firma: 

FORMATO 4: Checklist para evaluar el antes y después de la aplicación de las 5's

A continuación presentamos el formato que utilizaremos para la evaluación de la metodología de las 5'S, con la finalidad de identificar en que puntuación nos encontramos y encontraremos



				LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUAR EL AVANCE DE LAS 5'S					
ÁREA				EVALUADORES: Pathy Salirrosas y Jorge Daniel Angulo					
PROCESO PRODUCTIVO				FECHA: 17 de noviembre del 2018					
				PUNTAJE					Promedio
5'S	Nº	PUNTO DE REVISIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN	1	2	3	4	5	
SEIRI (Clasificar)	1	Materiales y partes	Existen materiales innecesarios en el área de trabajo						
	2	Máquinas y equipos	Todas las máquinas y equipos se usan regularmente						
	3	Plantillas, herramientas y moldes	Todas las plantillas, herramientas, moldes y accesorios se usan regularmente						
	4	Control Visual	Todos los artículos innecesarios se distinguen a simple vista						
	5		Ubicación correcta de los elementos de limpieza, escobas, recogedor, etc						
	6	Estándares para eliminación	Existen estándares claros para la eliminación de lo que no se usa						
SEITON (Ordenar)	8	Rótulos para almacenamiento	Existen rótulos para identificar diferentes categorías						
	9	Etiquetas para estándares y artículos existentes	Todos los estándares y artículos están claramente rotulados						
	10	Indicadores de calidad	Hay claros indicadores de inventarios máximos y mínimos						
	11	Pasillos	Están definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo						
	12	Señalización	Existe señalización en los pasillos y áreas de producción						
	14	Plantillas y herramientas	Todas las plantillas y herramientas están bien organizadas para facilitar su acceso y devolución.						
SEISO (Limpiar)	15	Pisos	El piso siempre está limpio						
	16	Máquinas	Las máquinas se mantienen limpias						
	17	Limpieza con inspección	Revisión del suelo, pasillos y alrededores de las máquinas						
	18		Revisión de cables, tuberías que estén en mal estado						
	19		Revisión de residuos de pegamento						
	20	Responsabilidades para limpieza	Se usa un sistema de rotación o turnos para la limpieza						
	21	Limpieza Habitual	Barrer y limpiar son actividades habituales						

SEIKETSU (Estandarizar)	22	Ventilación	Existe buena ventilación que permite identificar olores extraños						
	23	Iluminación	El ángulo y la intensidad de la iluminación son apropiados						
	24	Uniformes, ropa de Trabajo	Todos usan el uniforme limpio y en buen estado						
	25	Evitando la tierra	Se enfatiza la necesidad de evitar la acumulación de polvo						
	26	Las primeras 3'S	Se generan mejoras en el área						
	27		Existe un sistema para mantener Seiri, Seiton y Seiso						
SHITSUKE (Disciplinar)	28	Normas de vestimenta	Se cumplen las normas						
	29	Interacción de la gente	Existe un buen clima laboral, las personas se saludan, etc.						
	30	Herramientas	Las piezas y herramientas se almacenan correctamente						
	31	Tiempos de reunión y firmado	Todos hacen un esfuerzo por ser puntuales						
	32	Reglas y procedimientos	Todas las reglas y procedimientos de trabajo son conocidas y respetadas						
	33	Cumplimientos de las reglas	Todas las reglas y procedimientos de las 5'S son cumplidos estrictamente						

ESCALA DE PUNTUACION	
MUY BUENO	5
BUENO	4
REGULAR	3
MALO	2
MUY MALO	1

VALIDEZ DE INSTRUMENTO

FORMATO DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS

EXPERTO 1	EXPERTO 2
Nombre Y Apellidos: Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra	Nombre Y Apellidos: Sofy Jover Vallejos
Nº Colegiatura: 55433	Nº Colegiatura: 139806
Profesión: Ingeniero Industrial	Profesión: Ing. Industrial
Firma: 	Firma: 

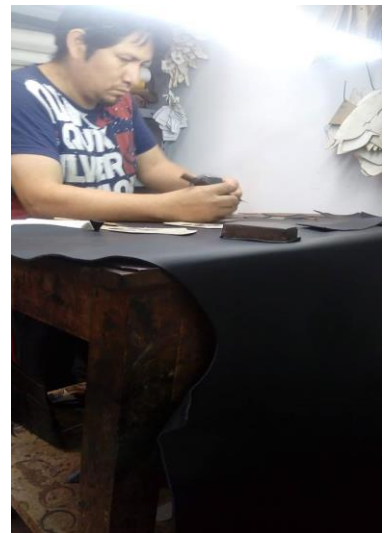
FORMATO 5: Evaluación de capacitación a los operarios

FORMATO PARA EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DE LA CAPACITACIÓN										
DATOS DEL EVALUADOR										
EVALUADOR:		ANGULO CARRANZA JORGE DANIEL Y SALIRROSAS LIZARRAGA PATHY DARLY								
CARGO:		ESTUDIANTES DE INGENIERIA INDUSTRIAL								
DATOS DEL SERVIDOR JUDICIAL										
EMPRESA		CALZADOS KEVIN'S								
AREA		PROCESO PRODUCTIVO								
NUMERO DE PERSONAL		10								
TEMAS DE CAPACITACION										
TEMA DE CAPACITACION :		MANUAL DE PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO								
FECHA DE CAPACITACION:		DESDE	DIA	MES	AÑO	FECHA DE EVALUACION:		DIA	MES	AÑO
			10	11	2018					
Por favor califique cada uno de los siguientes aspectos teniendo en cuenta la competencia tratada en la capacitación dictada, RECUERDE que 1 es el indicador INFERIOR y 5 el SUPERIOR:										
DESCRIPCION								1ER TEMA		
LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS LOS APLICA EN EL DESARROLLO NORMAL DE SUS ACTIVIDADES								0		
LOS TEMAS TRATADOS LE HAN PERMITIDO GENERAR MEJORAMIENTO EN SU DESEMPEÑO LABORAL								0		
LOS TEMAS TRATADOS HAN PERMITIDO GENERAR MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN								0		
CONSIDERANDO LA CALIDAD Y UTILIDAD DE LA CAPACITACIÓN RECIBIDA, CONSIDERA QUE DEBERÍA DARSE CONTINUIDAD AL TEMA								0		
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN (promedio de las calificaciones)										
TEMA DE CAPACITACION No. 1 : LA CAPACITACIÓN NO FUE EFECTIVA								0.00		
Acciones propuestas para el mejoramiento de las capacitaciones impartidas:										
SI:										
RESULTADO	ENTRE 0 Y 2,99	LA CAPACITACIÓN NO FUE EFECTIVA								
RESULTADO	ENTRE 3 Y 3,74	SE REQUIERE REFORZAR LA CAPACITACIÓN								
RESULTADO	ENTRE 3,75 Y 5	SE EVIDENCIA EFECTIVIDAD DE LA CAPACITACIÓN EVALUADA								

D. DOCUMENTOS

PANEL FOTOGRÁFICO: Empresa de calzados Kevin's

ANEXO D 1: Proceso productivo de todas las áreas de la empresa de Calzados Kevin's 2018



ANEXO D2: Producción Diaria de pares trabajados



		1	
		Martín / Camil	38/42 (1/2)
x	034	Camil / Martín	24/26 (1/2)
x	020	Negro	37/42 (1)
x	030	Agu / Plinto	37/46 (1)
x	05	Camil / Negro	29/26 (1/2)
x	027	Martín / Martín	38/27 (1)
x	020	Agu / Negro	37/23 (1)
x	020	Camil / Negro	37/38 (1/2)
		Negro / Negro	25/22 (1)
x	02	Agu / Plinto	27/22 (1/2)
x	03	Negro / Negro	27/22 (1/2)
x	03	Agu / Negro	27/26 (1)
x	034	Agu / Plinto	35/41 (1/2)
		Fuente / Negro	24/26 (1/2)
x	020	Camil / Martín	38/23 (1)
x	04	Negro / Negro	37/43 (1/2)
Martín 23 de Octubre.			
x	03	Camil	21/26 (1/2)
x	03	Camil	25/22 (1/2)
x	032	Martín / Martín	37/33 (1)
x	022	Agu / Negro	39/42 (1)
x	02	Camil / Martín	38/41 (1/2)
x	04	Agu / Plinto	37/38 (1/2)
x	03	Negro / Negro	38/42 (1/2)
CUADRICULADO		LETTER BOOK →	

x	B5	Negro/uirino	27/38	(10)
x	B5	Cucara	37/40	(12)
x	B34	Negro/plumino	23/38	(11)
x	B34	Cumio/Maron	28/25	(12)
x	B30	Negro/uirino	27/32	(10)
x	B3	Azul/plumino	22/32	(11)
x	B3	Azul/plumino	21/26	(10)
x	B3	Negro/uirino	44/46	(15)
x	B3	Negro/uirino	52/53	(11)
x	B30	Negro/uirino	27/43	(12)
x	B34	Azul/plumino	33/43	(12)
x	B3	Azul	22/25	(10)
Martes 16 de Octubre.				
x	B4	Azul/uirino	27/32	(11)
x	B36	Negro/uirino	32/38	(12)
x	B37	Maron/uirino	38/42	(11)
x	B34	Negro	23/43	(11)
x	B34	Negro/uirino	35/37	(12)
x	B37	Azul/plumino	38/47	(12)
x	B37	Azul/plumino	38/42	(11)
x	B37	Azul/uirino	27/37	(12)
x	B37	Negro/uirino	28/40	(12)
x	B37	Azul/uirino	28/32	(12)

[illegible]

Hiracales 14 de noviembre

x 017	Cama/Parrots	30/32	(1)
x 018	Agul/Plano	38/42	(1)
x 019	Agul/Plano	38/42	(1)
x 020	Agul/Plano	38/42	(1)
x 021	Agul/Plano	38/42	(1)
x 022	Agul/Plano	38/42	(1)
x 023	Agul/Plano	38/42	(1)
x 024	Agul/Plano	38/42	(1)
x 025	Agul/Plano	38/42	(1)
x 026	Agul/Plano	38/42	(1)
x 027	Agul/Plano	38/42	(1)
x 028	Agul/Plano	38/42	(1)
x 029	Agul/Plano	38/42	(1)
x 030	Agul/Plano	38/42	(1)
x 031	Agul/Plano	38/42	(1)
x 032	Agul/Plano	38/42	(1)
x 033	Agul/Plano	38/42	(1)
x 034	Agul/Plano	38/42	(1)
x 035	Agul/Plano	38/42	(1)
x 036	Agul/Plano	38/42	(1)
x 037	Agul/Plano	38/42	(1)
x 038	Agul/Plano	38/42	(1)
x 039	Agul/Plano	38/42	(1)
x 040	Agul/Plano	38/42	(1)
x 041	Agul/Plano	38/42	(1)
x 042	Agul/Plano	38/42	(1)
x 043	Agul/Plano	38/42	(1)
x 044	Agul/Plano	38/42	(1)
x 045	Agul/Plano	38/42	(1)
x 046	Agul/Plano	38/42	(1)
x 047	Agul/Plano	38/42	(1)
x 048	Agul/Plano	38/42	(1)
x 049	Agul/Plano	38/42	(1)
x 050	Agul/Plano	38/42	(1)
x 051	Agul/Plano	38/42	(1)
x 052	Agul/Plano	38/42	(1)
x 053	Agul/Plano	38/42	(1)
x 054	Agul/Plano	38/42	(1)
x 055	Agul/Plano	38/42	(1)
x 056	Agul/Plano	38/42	(1)
x 057	Agul/Plano	38/42	(1)
x 058	Agul/Plano	38/42	(1)
x 059	Agul/Plano	38/42	(1)
x 060	Agul/Plano	38/42	(1)
x 061	Agul/Plano	38/42	(1)
x 062	Agul/Plano	38/42	(1)
x 063	Agul/Plano	38/42	(1)
x 064	Agul/Plano	38/42	(1)
x 065	Agul/Plano	38/42	(1)
x 066	Agul/Plano	38/42	(1)
x 067	Agul/Plano	38/42	(1)
x 068	Agul/Plano	38/42	(1)
x 069	Agul/Plano	38/42	(1)
x 070	Agul/Plano	38/42	(1)
x 071	Agul/Plano	38/42	(1)
x 072	Agul/Plano	38/42	(1)
x 073	Agul/Plano	38/42	(1)
x 074	Agul/Plano	38/42	(1)
x 075	Agul/Plano	38/42	(1)
x 076	Agul/Plano	38/42	(1)
x 077	Agul/Plano	38/42	(1)
x 078	Agul/Plano	38/42	(1)
x 079	Agul/Plano	38/42	(1)
x 080	Agul/Plano	38/42	(1)
x 081	Agul/Plano	38/42	(1)
x 082	Agul/Plano	38/42	(1)
x 083	Agul/Plano	38/42	(1)
x 084	Agul/Plano	38/42	(1)
x 085	Agul/Plano	38/42	(1)
x 086	Agul/Plano	38/42	(1)
x 087	Agul/Plano	38/42	(1)
x 088	Agul/Plano	38/42	(1)
x 089	Agul/Plano	38/42	(1)
x 090	Agul/Plano	38/42	(1)
x 091	Agul/Plano	38/42	(1)
x 092	Agul/Plano	38/42	(1)
x 093	Agul/Plano	38/42	(1)
x 094	Agul/Plano	38/42	(1)
x 095	Agul/Plano	38/42	(1)
x 096	Agul/Plano	38/42	(1)
x 097	Agul/Plano	38/42	(1)
x 098	Agul/Plano	38/42	(1)
x 099	Agul/Plano	38/42	(1)
x 100	Agul/Plano	38/42	(1)

CUADRICULADO

LETTER BOOK

Hiracales 19 de noviembre

x 001	Agul/Plano	38/42	(1)
x 002	Agul/Plano	38/42	(1)
x 003	Agul/Plano	38/42	(1)
x 004	Agul/Plano	38/42	(1)
x 005	Agul/Plano	38/42	(1)
x 006	Agul/Plano	38/42	(1)
x 007	Agul/Plano	38/42	(1)
x 008	Agul/Plano	38/42	(1)
x 009	Agul/Plano	38/42	(1)
x 010	Agul/Plano	38/42	(1)
x 011	Agul/Plano	38/42	(1)
x 012	Agul/Plano	38/42	(1)
x 013	Agul/Plano	38/42	(1)
x 014	Agul/Plano	38/42	(1)
x 015	Agul/Plano	38/42	(1)
x 016	Agul/Plano	38/42	(1)
x 017	Agul/Plano	38/42	(1)
x 018	Agul/Plano	38/42	(1)
x 019	Agul/Plano	38/42	(1)
x 020	Agul/Plano	38/42	(1)
x 021	Agul/Plano	38/42	(1)
x 022	Agul/Plano	38/42	(1)
x 023	Agul/Plano	38/42	(1)
x 024	Agul/Plano	38/42	(1)
x 025	Agul/Plano	38/42	(1)
x 026	Agul/Plano	38/42	(1)
x 027	Agul/Plano	38/42	(1)
x 028	Agul/Plano	38/42	(1)
x 029	Agul/Plano	38/42	(1)
x 030	Agul/Plano	38/42	(1)
x 031	Agul/Plano	38/42	(1)
x 032	Agul/Plano	38/42	(1)
x 033	Agul/Plano	38/42	(1)
x 034	Agul/Plano	38/42	(1)
x 035	Agul/Plano	38/42	(1)
x 036	Agul/Plano	38/42	(1)
x 037	Agul/Plano	38/42	(1)
x 038	Agul/Plano	38/42	(1)
x 039	Agul/Plano	38/42	(1)
x 040	Agul/Plano	38/42	(1)
x 041	Agul/Plano	38/42	(1)
x 042	Agul/Plano	38/42	(1)
x 043	Agul/Plano	38/42	(1)
x 044	Agul/Plano	38/42	(1)
x 045	Agul/Plano	38/42	(1)
x 046	Agul/Plano	38/42	(1)
x 047	Agul/Plano	38/42	(1)
x 048	Agul/Plano	38/42	(1)
x 049	Agul/Plano	38/42	(1)
x 050	Agul/Plano	38/42	(1)
x 051	Agul/Plano	38/42	(1)
x 052	Agul/Plano	38/42	(1)
x 053	Agul/Plano	38/42	(1)
x 054	Agul/Plano	38/42	(1)
x 055	Agul/Plano	38/42	(1)
x 056	Agul/Plano	38/42	(1)
x 057	Agul/Plano	38/42	(1)
x 058	Agul/Plano	38/42	(1)
x 059	Agul/Plano	38/42	(1)
x 060	Agul/Plano	38/42	(1)
x 061	Agul/Plano	38/42	(1)
x 062	Agul/Plano	38/42	(1)
x 063	Agul/Plano	38/42	(1)
x 064	Agul/Plano	38/42	(1)
x 065	Agul/Plano	38/42	(1)
x 066	Agul/Plano	38/42	(1)
x 067	Agul/Plano	38/42	(1)
x 068	Agul/Plano	38/42	(1)
x 069	Agul/Plano	38/42	(1)
x 070	Agul/Plano	38/42	(1)
x 071	Agul/Plano	38/42	(1)
x 072	Agul/Plano	38/42	(1)
x 073	Agul/Plano	38/42	(1)
x 074	Agul/Plano	38/42	(1)
x 075	Agul/Plano	38/42	(1)
x 076	Agul/Plano	38/42	(1)
x 077	Agul/Plano	38/42	(1)
x 078	Agul/Plano	38/42	(1)
x 079	Agul/Plano	38/42	(1)
x 080	Agul/Plano	38/42	(1)
x 081	Agul/Plano	38/42	(1)
x 082	Agul/Plano	38/42	(1)
x 083	Agul/Plano	38/42	(1)
x 084	Agul/Plano	38/42	(1)
x 085	Agul/Plano	38/42	(1)
x 086	Agul/Plano	38/42	(1)
x 087	Agul/Plano	38/42	(1)
x 088	Agul/Plano	38/42	(1)
x 089	Agul/Plano	38/42	(1)
x 090	Agul/Plano	38/42	(1)
x 091	Agul/Plano	38/42	(1)
x 092	Agul/Plano	38/42	(1)
x 093	Agul/Plano	38/42	(1)
x 094	Agul/Plano	38/42	(1)
x 095	Agul/Plano	38/42	(1)
x 096	Agul/Plano	38/42	(1)
x 097	Agul/Plano	38/42	(1)
x 098	Agul/Plano	38/42	(1)
x 099	Agul/Plano	38/42	(1)
x 100	Agul/Plano	38/42	(1)

CUADRICULADO

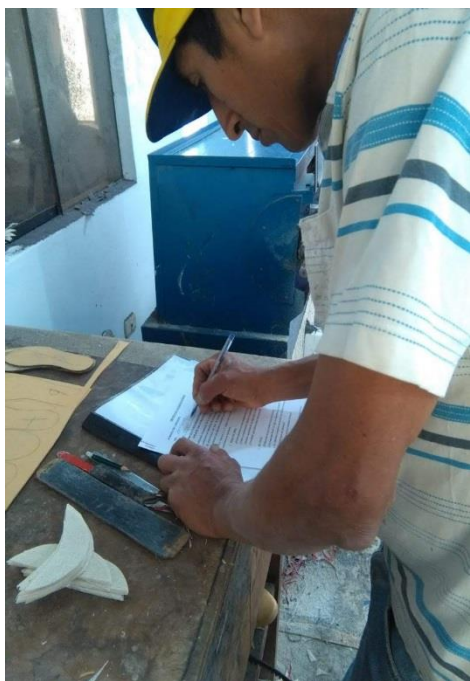
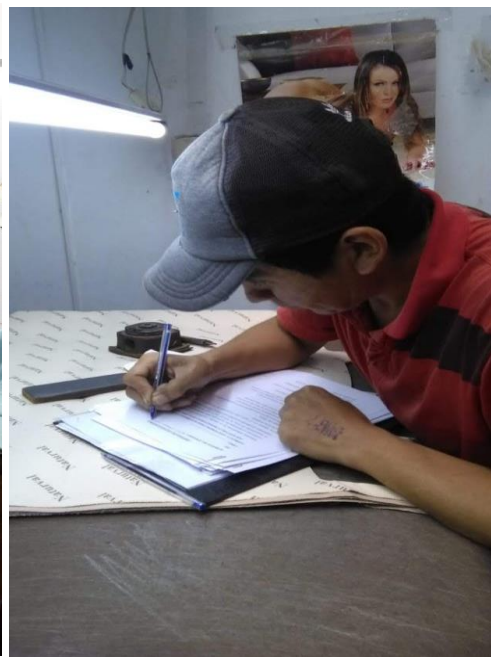
LETTER BOOK

[illegible]

ANEXO D3: Toma de Tiempos por Área productivo




ANEXO D4: “Aplicación de cuestionario para evaluar los problemas en la empresa de calzado”



ANEXO D5: "Checklist antes de la aplicación 5'S"


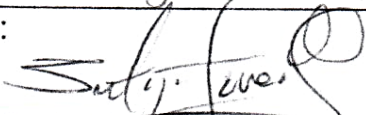
CHECKLIST PARA EVALUAR EL ANTES DE LA APLICACIÓN DE LAS 5'S

			LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUAR EL AVANCE DE LAS 5'S							
			ÁREA	EVALUADORES: Pathy Salirrosas y Jorge Daniel Angulo						
			PROCESO PRODUCTIVO		FECHA: 17 de noviembre del 2018					
					PUNTAJE					
5'S	N°	PUNTO DE REVISIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN		1	2	3	4	5	Promedio
SEIRI (Clasificar)	1	Materiales y partes	Existen materiales innecesarios en el área de trabajo		1					1.83
	2	Máquinas y equipos	Todas las máquinas y equipos se usan regularmente				3			
	3	Plantillas, herramientas y moldes	Todas las plantillas, herramientas, moldes y accesorios se usan regularmente					4		
	4	Control Visual	Todos los artículos innecesarios se distinguen a simple vista		1					
	5		Ubicación correcta de los elementos de limpieza, escobas, recogedor, etc		1					
	6	Estándares para eliminación	Existen estándares claros para la eliminación de lo que no se usa		1					
SEITON (Ordenar)	8	Rótulos para almacenamiento	Existen rótulos para identificar diferentes categorías		1					1.00
	9	Etiquetas para estándares y artículos existentes	Todos los estándares y artículos están claramente rotulados		1					
	10	Indicadores de calidad	Hay claros indicadores de inventarios máximos y mínimos		1					
	11	Pasillos	Estan definidos los pasillos, areas de almacenamiento, lugares de trabajo		1					
	12	Señalización	Existe señalizacion en los pasillos y areas de produccion		1					
	14	Plantillas y herramientas	Todas las plantillas y herramientas están bien organizadas para facilitar su acceso y devolución.		1					
SEISO (Limpiar)	15	Pisos	El piso siempre está limpio				3			2.14
	16	Máquinas	Las máquinas se mantienen limpias			2				
	17	Limpieza con inspección	Revisión del suelo, pasillos y alrededores de las máquinas			2				
	18		Revisión de cables, tuberías que estén en mal estado				3			
	19		Revisión de residuos de pegamento		1					
	20	Responsabilidades para limpieza	Se usa un sistema de rotación o turnos para la limpieza		1					
	21	Limpieza Habitual	Barrer y limpiar son actividades habituales				3			

SEIKETSU (Estandarizar)	22	Ventilación	Existe buena ventilación que permite identificar olores extraños				4		1.83
	23	Iluminación	El ángulo y la intensidad de la iluminación son apropiados			3			
	24	Uniformes, ropa de Trabajo	Todos usan el uniforme limpio y en buen estado	1					
	25	Evitando la tierra	Se enfatiza la necesidad de evitar la acumulación de polvo	1					
	26	Las primeras 3'S	Se generan mejoras en el área	1					
	27		Existe un sistema para mantener Seiri, Seiton y Seiso	1					
SHITSUKE (Disciplinar)	28	Normas de vestimenta	Se cumplen las normas	1					2.17
	29	Interacción de la gente	Existe un buen clima laboral, las personas se saludan, etc.				4		
	30	Herramientas	Las piezas y herramientas se almacenan correctamente			3			
	31	Tiempos de reunión y firmado	Todos hacen un esfuerzo por ser puntuales			3			
	32	Reglas y procedimientos	Todas las reglas y procedimientos de trabajo son conocidas y respetadas	1					
	33	Cumplimientos de las reglas	Todas las reglas y procedimientos de las 5'S son cumplidos estrictamente	1					


VALIDEZ DE INSTRUMENTO

FORMATO DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS

EXPERTO 1	EXPERTO 2
Nombre Y Apellidos: Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra	Nombre Y Apellidos: Santiago Jover Salazar
Nº Colegiatura: 55433	Nº Colegiatura: 134806
Profesión: Ingeniero Industrial	Profesión: Ing. Industrial
Firma: 	Firma: 

ANEXO D6: "Checklist después de la aplicación 5'S"


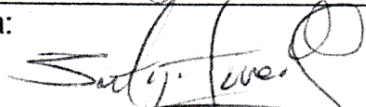
CHECKLIST PARA EVALUAR EL DESPUES DE LA APLICACIÓN DE LAS 5'S

 KEVIN'S SERVICIOS			LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUAR EL AVANCE DE LAS 5'S							
			ÁREA	EVALUADORES: Pathy Salirrosas y Jorge Daniel Angulo						
			PROCESO PRODUCTIVO			FECHA: 17 de noviembre del 2018				
			PUNTAJE					Promedio		
5'S	N°	PUNTO DE REVISIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN		1	2	3		4	5
SEIRI (Clasificar)	1	Materiales y partes	Existen materiales innecesarios en el área de trabajo				3			3.00
	2	Máquinas y equipos	Todas las máquinas y equipos se usan regularmente				3			
	3	Plantillas, herramientas y moldes	Todas las plantillas, herramientas, moldes y accesorios se usan regularmente					4		
	4	Control Visual	Todos los artículos innecesarios se distinguen a simple vista			2				
	5		Ubicación correcta de los elementos de limpieza, escobas, recogedor, etc				3			
	6	Estándares para eliminación	Existen estándares claros para la eliminación de lo que no se usa				3			
SEITON (Ordenar)	8	Rótulos para almacenamiento	Existen rótulos para identificar diferentes categorías				3			3.17
	9	Etiquetas para estándares y artículos existentes	Todos los estándares y artículos están claramente rotulados					4		
	10	Indicadores de calidad	Hay claros indicadores de inventarios máximos y mínimos			2				
	11	Pasillos	Estan definidos los pasillos, areas de almacenamiento, lugares de trabajo				3			
	12	Señalización	Existe señalizacion en los pasillos y areas de produccion				3			
	14	Plantillas y herramientas	Todas las plantillas y herramientas están bien organizadas para facilitar su acceso y devolución.					4		
SEISO (Limpiar)	15	Pisos	El piso siempre está limpio					4		3.00
	16	Máquinas	Las máquinas se mantienen limpias				3			
	17	Limpieza con inspección	Revisión del suelo, pasillos y alrededores de las máquinas				3			
	18		Revisión de cables, tuberías que estén en mal estado				3			
	19		Revisión de residuos de pegamento			2				
	20	Responsabilidades para limpieza	Se usa un sistema de rotación o turnos para la limpieza				3			
	21	Limpieza Habitual	Barrer y limpiar son actividaes habituales				3			

SEIKETSU (Estandarizar)	22	Ventilación	Existe buena ventilación que permite identificar olores extraños				4			2.83
	23	Iluminación	El ángulo y la intensidad de la iluminación son apropiados			3				
	24	Uniformes, ropa de Trabajo	Todos usan el uniforme limpio y en buen estado	1						
	25	Evitando la tierra	Se enfatiza la necesidad de evitar la acumulación de polvo			3				
	26	Las primeras 3'S	Se generan mejoras en el área			3				
	27		Existe un sistema para mantener Seiri, Seiton y Seiso			3				
SHITSUKE (Disciplinar)	28	Normas de vestimenta	Se cumplen las normas			3				3.00
	29	Interacción de la gente	Existe un buen clima laboral, las personas se saludan, etc.				4			
	30	Herramientas	Las piezas y herramientas se almacenan correctamente			3				
	31	Tiempos de reunión y firmado	Todos hacen un esfuerzo por ser puntuales			3				
	32	Reglas y procedimientos	Todas las reglas y procedimientos de trabajo son conocidas y respetadas		2					
	33	Cumplimientos de las reglas	Todas las reglas y procedimientos de las 5'S son cumplidos estrictamente			3				

VALIDEZ DE INSTRUMENTO

FORMATO DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS

EXPERTO 1	EXPERTO 2
Nombre Y Apellidos: Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra	Nombre Y Apellidos: Santiago Jover Ullas de la Cruz
Nº Colegiatura: 55433	Nº Colegiatura: 139806
Profesión: Ingeniero Industrial	Profesión: Ing. Industrial
Firma: 	Firma: 

ANEXO D7: "Registro de capacitación sobre las 5'S"



REGISTRO DE CAPACITACIÓN

CURSO: INTRODUCCIÓN METODOLOGÍA DE LAS 5'S

LUGAR: EMPRESA DE CALZADOS KEVIN'S

UNIDAD ORGANIZATIVA

FECHA: 25/11/2018

EXPOSITORES:

Jorge Daniel Angulo Carranza

Pathy Darly Salirrosas Lizarraga

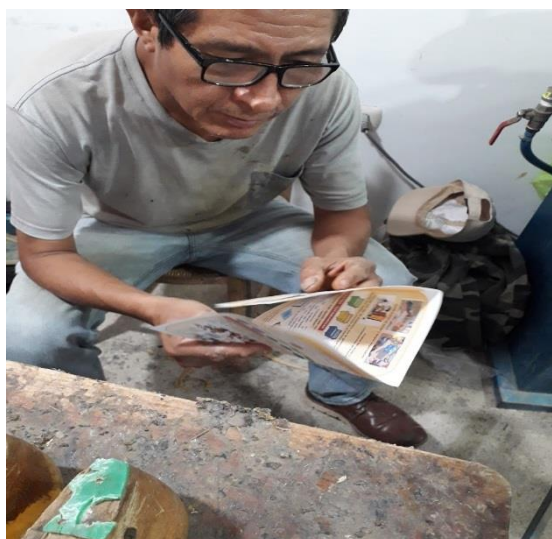
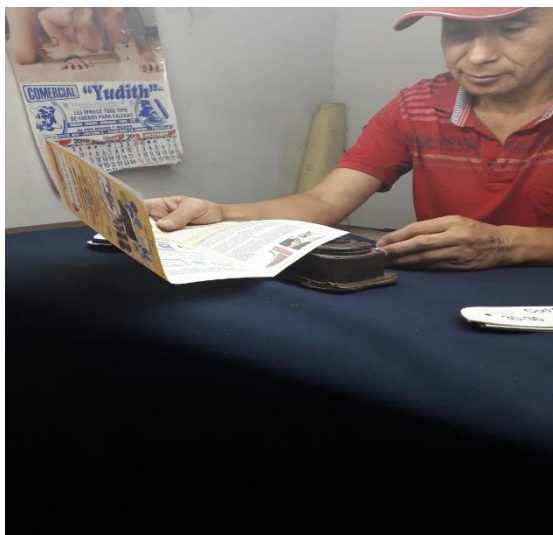
FIRMA

[Signature]

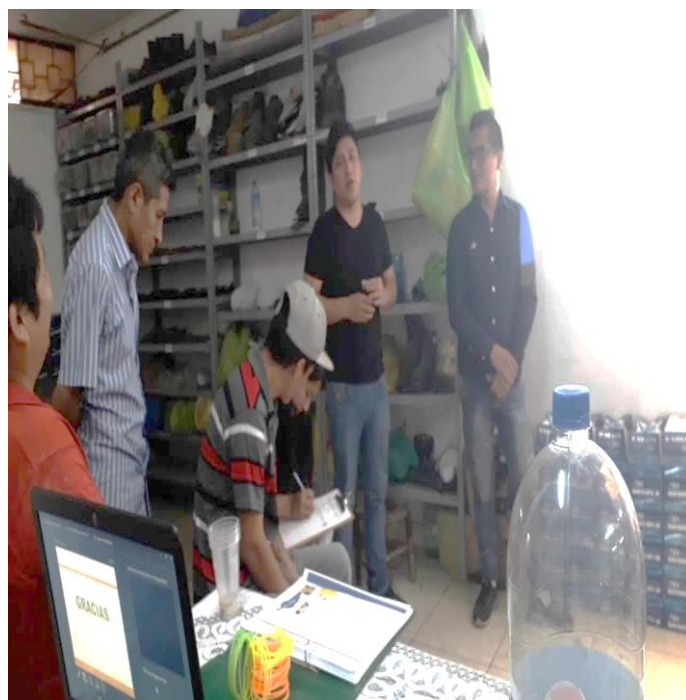
[Signature]

Nº	PARTICIPANTES	DNI	FIRMA
01	Kevin Salvador Vergara	42942746	<i>[Signature]</i>
02	HUGO SALVADOR QUEZADA	43040318	<i>[Signature]</i>
03	FIENA SALVADOR QUEZADA	43613744	<i>[Signature]</i>
04	SHONY SALVADOR VILLANUEVA	18062463	<i>[Signature]</i>
05	Robert Henry Choupo Ysuisa	40966047	<i>[Signature]</i>
06	Lady Caro Saavedra	45405522	<i>[Signature]</i>
07	Flor Principe Contreras	42923090	<i>[Signature]</i>
08	TOMAS FERNANDEZ	18077655	<i>[Signature]</i>
09	Wilma Salvador Quezada	18125481	<i>[Signature]</i>
10	Wilmer Volderson Yaceta	46800250	<i>[Signature]</i>
11			
12			
13			
14			
15			
16			

ANEXO D8: “Entrega de trípticos sobre 5’S al personal en la empresa de calzados Kevin's”



ANEXO D9: “Capacitación sobre las 5’S al personal en la empresa de calzados Kevin’s”



ANEXO D10: Estandarización de las 5S



a

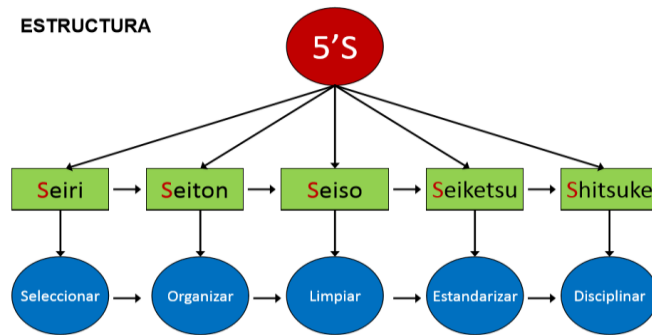


ANEXO D11: Tríptico entregado a los trabajadores de la empresa de calzados Kevin's sobre las 25S"

LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S

Programa de mejoramiento continuo de origen japonés que nace en los años 70; basado principalmente en cinco principios que empiezan cada uno con la letra "S" y que apuntan a contar con ambientes más productivos.

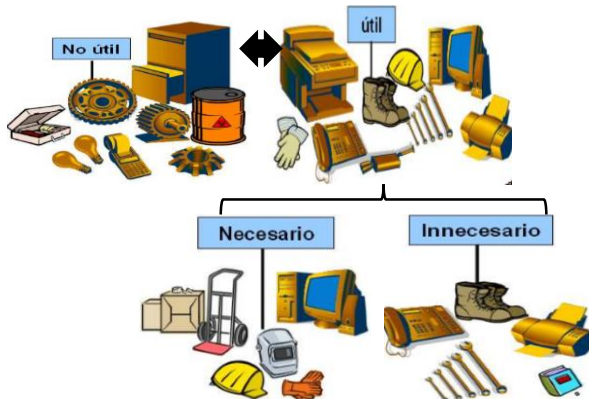
ESTRUCTURA



SEIRI - SELECCIONAR

"Ten todo lo necesario y la cantidad correcta"

Clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios que no se requieren para realizar nuestra labor.



¡GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!

ATTE: Los Investigadores

"AÑO DEL DIÁLOGO Y RECONCILIACIÓN NACIONAL"



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"Aplicación de la Teoría de Restricciones para Incrementar la productividad en la empresa de Calzados Kevin's, 2018"

Investigadores:

Jorge Daniel Angulo

Pathy Salirrosas



TRUJILLO - PERÚ

2018

SEITON - ORGANIZAR

Organizar significa poner las cosas en orden, tener una ubicación y disposición de cualquier artículo, de tal manera que esté listo para que cualquiera lo pueda usar en el momento que lo necesite.



SEISO - LIMPIAR

“Un lugar no es limpio porque mucho se limpia si no porque poco se ensucia”

Crear un lugar limpio y adecuado de trabajo. Así como de ser responsables por las cosas que usamos y que estas se encuentren en las mejores condiciones.



Divida el área en zonas y asigne responsables



Analice las causas y consecuencias de la suciedad

Recoge todo tipo de desperdicio que se genera como sus labores que realiza y colocarlo en el depósito que corresponda



SEIKETSU - ESTANDARIZAR

“Mantener todo aquello que con tanto esfuerzo costo hacer”

Tratar de mantener un ambiente agradable de trabajo el cual fue conseguido después de haber aplicado las 3 primeras “S”, en otras palabras evitar almacenar lo innecesario, la desorganización y la suciedad.

“Dejaremos el sitio de trabajo limpio como lo Encontramos”



SHITSUKE - DISCIPLINAR

“Orden, rutina y perfeccionamiento constate”

Convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados. Respetar las normas y estándares alcanzados.

Para poder disciplinar a la organización se establece mediante inspecciones y/o auditorías las cuales deben ser tabuladas para evaluar el comportamiento de la aplicación

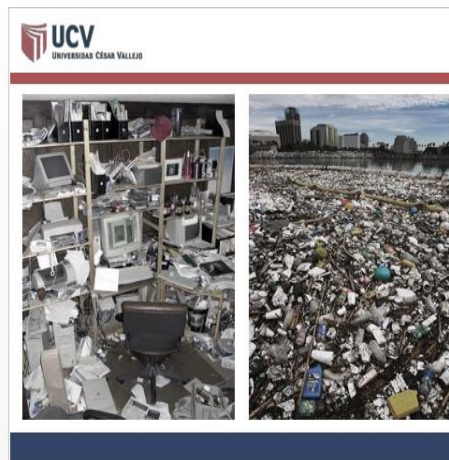
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LAS 5'S

- Se basa en el trabajo en equipo. Permite involucrar a todo el personal en el proceso de mejora del conocimiento de su puesto y se hace una tarea de todos.
- Manteniendo y mejorando cada uno de los niveles de cada etapa se consigue una mayor productividad y se ve reflejada en: Menos productos defectuosos, menos averías, menos accidentes, menos movimientos innecesarios como traslados.
- A medida que la organización esté con el constante cumplimiento del Orden y la Limpieza, se logra un mejor lugar de trabajo para cada uno de los puestos y a la vez se consigue: Más espacio, mejor imagen para los futuros clientes, más trabajo en equipo, mayor compromiso de las áreas, nuevos conocimientos generados por la aplicación.

ANEXO D12: “Diapositivas mostradas en la Capacitación sobre las 5’S al personal en la empresa de calzados Kevin’s”



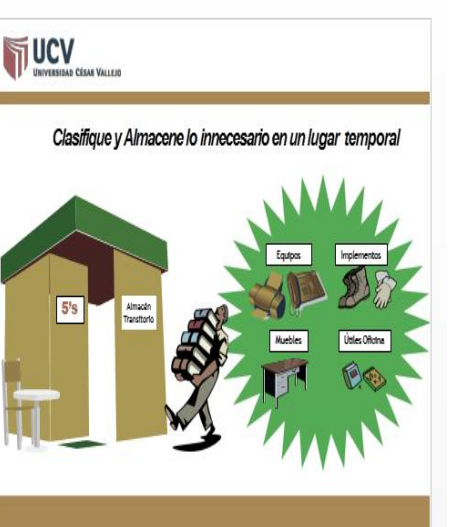
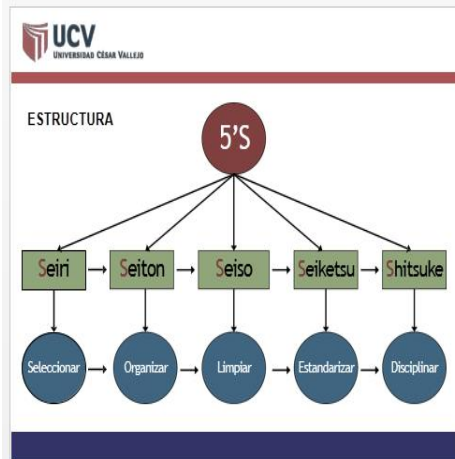
1



2



3



Establezca planes de acción para los objetos clasificados:

Las cosas obsoletas, vencidas e
irreparables:
Venderse, Donarse o Eliminarlas.



Las cosas que están inoperativas:
Arreglar y Transferirse



Las cosas que están operativas y sobrando:
Transferirse



Las cosas necesarias y funcionales:
Organizarlas



10

“Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”

ORGANIZAR



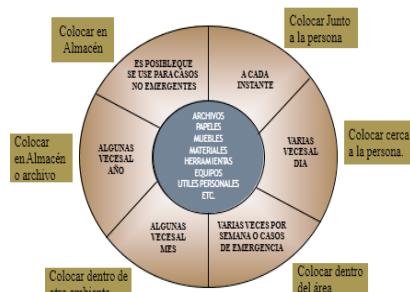
11

SIGNIFICADO

Organizar significa poner las cosas en orden, tener una ubicación y disposición de cualquier artículo, de tal manera que esté listo para que cualquiera lo pueda usar en el momento que lo necesite.



12



16

Fije el procedimiento como debe guardarse las cosas y un lugar específico para ellas.

Ahora en adelante todas las herramientas deberán guardarse en el pañol de herramientas



17

Informe a todos sobre los procedimientos de organización.

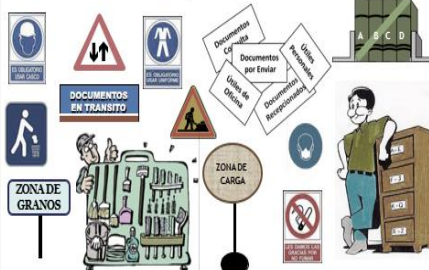


18

Establezca controles para los stocks y objetos en uso o prestados.



Utilice señalizaciones, código de colores, stickers, letreros, Pokayokes, tableros con sombras para herramientas...

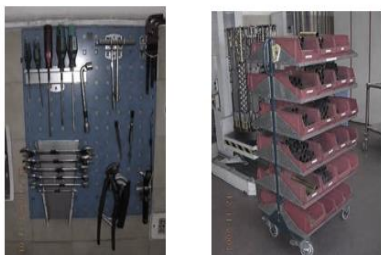


17



18

Portaherramientas, bandejas móviles ...



Bandejas clasificadoras, estantes codificados ...



17

Archivadores numerados con paisajes o figuras...



18



22



23



24



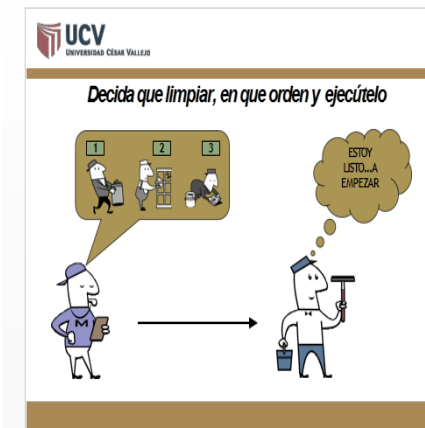
25



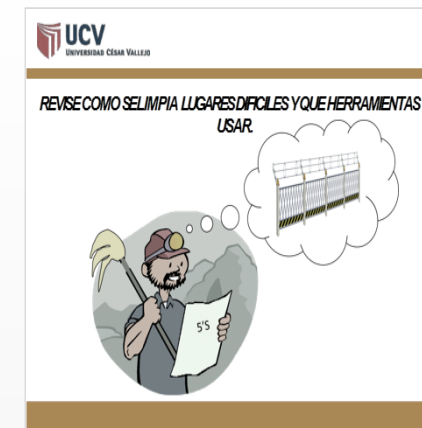
26



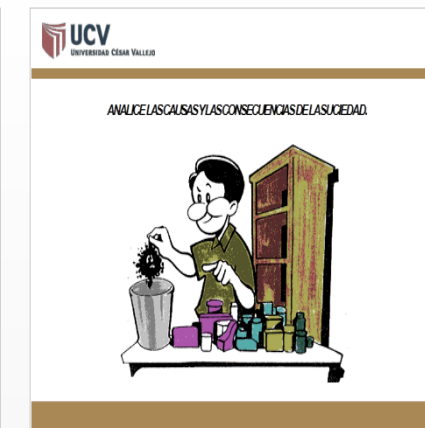
27



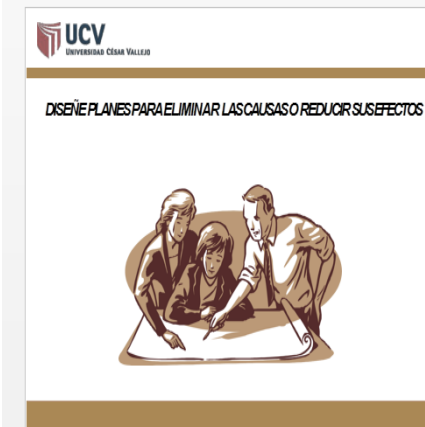
28



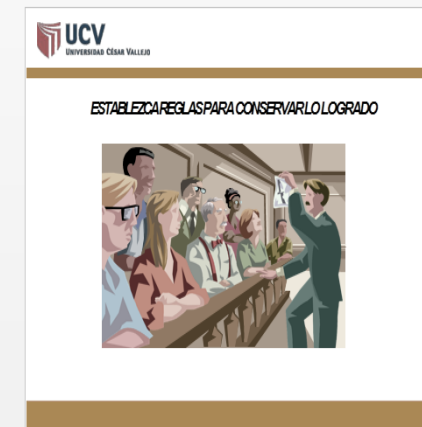
29



30



31



32



33

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**A
F
I
C
H
E**

LIMPIEZ

Una herramienta más para tu salud

34

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**C
O
N
S
E
R
V
A
R**

"Mantener todo aquello que con tanto esfuerzo costo"

35

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

SIGNIFICADO DE CONSERVAR

Tratar de mantener un ambiente agradable de trabajo el cual fue conseguido después de haber aplicado las 3 primeras "S", en otras palabras evitar almacenar lo innecesario, la desorganización y la suciedad.

Que bueno es trabajar con orden y limpieza

36

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROCEDIMIENTO

Letreros

Instructivos, Manuales de Procedimientos, Reglamentos

"Dejaremos el sitio de trabajo limpio como lo Encontramos"

Utilice procedimientos visuales y escritos para mantener lo logrado

37

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Recomendaciones generales para sus procedimientos visuales:

- Hágalos fácil de apreciar.
- Diseños de forma que indique fácilmente lo que es correcto e incorrecto.
- Diseños de tal forma que todos lo entiendan y puedan usarlo.
- Diseños de tal forma que puedan contribuir a ejecutar bien su labor.
- Diseños de tal forma que contribuyan a mantener las 3 primeras "S".

MBA, Segundo Vergara Castillo

38

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**D
I
S
C
I
P
L
I
N
A
R**

"Orden, rutina y perfeccionamiento constantes"

39

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

SIGNIFICADO DE DISCIPLINAR

- Convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados.
- Respetar las normas y estándares alcanzados.

"Alcanzar el éxito es fácil el mantenerse es lo difícil"

40

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Recomendaciones para Disciplinar

- Estandarizar los comportamientos teniendo como modelo lo mejor y lo eficiente.
- Fomentar la comunicación y el entrenamiento sobre orden y limpieza.
- Distribuir el trabajo de forma equitativa y democrática.
- Dejar en claro las responsabilidades de cada participante.
- Fomentar que el trabajo se de siempre en equipo.
- Predicar con el ejemplo.
- Premiar y reconocer el esfuerzo de lo alcanzado.

41

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

¿Qué es lo que necesito para disciplinar?

Inspecciones

Son evaluaciones temporales que se apoyan a través de listas de verificación; las cuales deben ser prácticas y creadas con la participación de todos, así mismo su empleo debe ser por intermedio del uso de la objetividad.

Auditorias

Son inspecciones sorpresas y eventuales que se realizan a través de un comité conformado por la alta dirección de la empresa

Tanto las inspecciones como las auditorias deben ser tabuladas y/o analizadas

42

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

BENEFICIOS DE LAS 5'S

- Se basa en el trabajo en equipo. Permite involucrar a todo el personal en el proceso de mejora del conocimiento de su puesto y se hace una tarea de todos
- Manteniendo y mejorando cada uno de los niveles de cada etapa se consigue una mayor productividad y se ve reflejada en: Menos productos defectuosos, menos averías, menos accidentes, menos movimientos innecesarios como traslados.

43

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- Mejor ambiente de trabajo.
- Menor estrés y adicción solo atender la urgencia.
- Colaboradores más comprometidos y motivados.
- Mayor seguridad y menos riesgos de accidentes laborales.
- Mayor productividad y eficiencia en sus procesos del día a día.
- Menores costos de operación.
- Mayor calidad en sus productos y servicios

44

GRACIAS

45